

# Elektrische Bahnen

# ELEKTRISCHE BAHNEN

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS

## GESAMTE ELEKTRISCHE BEFÖRDERUNGSWESEN

---

HERAUSGEBER:

PROFESSOR WILHELM KÜBLER, DRESDEN

---

ZWEITER JAHRGANG

MIT 472 ABBILDUNGEN UND 24 TAFELN

MÜNCHEN UND BERLIN

DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG

1904

# Inhaltsverzeichnis.

Das Zeichen * bedeutet, daß der betreffende Aufsatz mit Abbildungen versehen ist.

## Originalaufsätze

(nach Titeln geordnet).



## Originalaufsätze

(nach Autoren geordnet).

## Neue Projekte und Aufträge für Bahnen:



## Arbeitsgewinnung und -übertragung:



## Bahnbetrieb und -unterhaltung:



## Bau der Strecke:



## Bau der Fahrzeuge:

## Antrieb der Fahrzeuge:



## Allgemeines:



## Aus der Rechtsprechung:



## Zuschriften an den Herausgeber:

## Personalien:



## Geschäftliches:



## Aus den Geschäftsberichten:



## Neue Bücher:

## Zeitschriftenschau:



## Patente und Gebrauchsmuster:



## Verzeichnis der Tafeln.

# ELEKTRISCHE BAHNEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE
ELEKTRISCHE BEFÖRDERUNGSWESEN

HERAUSGEBER: WILHELM KÜBLER
PROFESSOR AN DER KGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZU DRESDEN

VERLAGSBUCHHANDLUNG R. OLDENBOURG
MÜNCHEN GLÜCKSTRASSE NR. 8
BERLIN W. 10 DÖRNBERGSTR. 1

STÄNDIGE MITARBEITER:

Geh. Reg.-Rat Professor von Borries-Charlottenburg; Professor Buhle-Dresden; Professor Görges-Dresden; Regierungsbaumeister Pforr-Berlin; Oberingenieur Dr. Ing. Reichel-Berlin; Professor Dr. Rössler-Charlottenburg; Regierungsbaumeister Schimpff-Altona; Spängler, Direktor der städtischen Strafsenbahnen in Wien; Geh. Baurat Professor Dr. Ulbricht-Dresden; Stadtbaurat Uppenborn-München; Professor Veesenmeyer-Stuttgart; Regierungs- und Baurat Wittfeld-Berlin.

II. Jahrgang. | Januar 1904. I. | Heft 1.

Der durch seine Veröffentlichungen über die Schnellbahnversuche der „Studiengesellschaft" bereits rühmlichst bekannte Autor hat in dem Werke „Die Verwendung des Drehstroms insbesondere des hochgespannten Drehstroms für den Betrieb elektrischer Bahnen, Betrachtungen und Versuche von Dr. Ing. W. Reichel, Oberingenieur der Firma Siemens & Halske, A.-G.", 10 Bogen gr. 8° mit zahlreichen Abbildungen und 7 Tafeln. Preis geb. M. 7.50, seine durch Versuche und Studien auf diesem Gebiete gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen in dankenswerter Weise zusammengefaßt und rechnerisch verwertet. Das Buch — ursprünglich entstanden, um auf Grund desselben die Würde eines Doktor-Ingenieurs an der Technischen Hochschule in Berlin zu erwerben — dürfte der Kristallisationskern für die neu sich bildende Lehre und Literatur vom elektrischen Vollbahnwesen werden, und es wird schwerlich ein Ingenieur an derartige Aufgaben herantreten können, ohne ein ernstes Studium dieses Werkes vorangehen zu lassen. Die elegante Art der Lösung einer Reihe komplizierter Aufgaben zeugt, abgesehen von ihrem sachlichen Wert, auch von großer Gewandtheit in der spezifisch technisch-anschaulichen Art der Darstellung, die in dieser Unmittelbarkeit eben nur von dem schaffenden und ausführenden Ingenieur nach langem, zähem Kampfe mit der Sprödigkeit des Stoffes zum Ausdruck gebracht und daher für die Lösung weiterer Aufgaben direkt verwendet werden kann.

Ein Hauptergebnis der Arbeit ist die scharfe Abgrenzung des Verwendungsgebietes des Drehstromes, und zum ersten Male treten in der Literatur ausführlich durchgeführte und mit Zahlen belegte Gegenüberstellungen der Vor- und Nachteile in der Anwendung von Drehstrom gegenüber Gleichstrom zutage. Es wird gezeigt, daß als eigentliche Domäne des Drehstromes wesentlich das Gebiet der Vollbahnen mit hoher Geschwindigkeit und der Gebirgsbahnen übrig bleibt, während für Straßenbahn- sowie Vorort- und Kleinbahnverkehr, insbesondere mit vielen Haltestellen, der Gleichstrom sich wirtschaftlich weit überlegen zeigt. Freilich bleiben dabei die neueren Reguliermethoden mit Polumschaltung und Kaskadenschaltung unberücksichtigt. Wie die bemerkenswerten Ausführungen von Professor Kübler in seinem neuesten Werke zeigen, dürfte sich dadurch das Urteil nicht unwesentlich zugunsten des Drehstrommotors verschieben.

Nach dieser Abgrenzung finden wir Angaben über die Gründe und Überlegungen, welche zur Wahl der verwendeten Konstruktionen und Anordnungen für Leitungen und Betriebsmittel geführt haben. Wir lernen aber auch gleichzeitig die Schwächen der bisherigen Ausführungen kennen, zu deren Behebung bei künftigen Versuchen der Verfasser eine Reihe von Vorschlägen macht, welche sich auf Verbesserung des Kontaktes der Stromabnehmer, die Festsetzung einer geringeren Periodenzahl — 29 pro Sekunde — Wahl der Spannung von 10000 V, wovon wegen Hintereinanderschaltung der Ständer auf jeden Motor nur 5000 V entfallen, und endlich auf Anwendung der Kaskadenschaltung zur Erzielung halber Geschwindigkeiten erstrecken.

(Elektrotechn. Zeitschrift, Heft 23.)

# ELEKTRISCHE BAHNEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRISCHE BEFÖRDERUNGSWESEN

HERAUSGEBER: WILHELM KÜBLER
PROFESSOR AN DER KGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN

VERLAGSBUCHHANDLUNG R. OLDENBOURG
MÜNCHEN GLÜCKSTRASSE 8
BERLIN W. 10 DÖRNBERGSTR. 1

STÄNDIGE MITARBEITER:

Geh. Reg.-Rat Professor von Borries-Charlottenburg; Professor Buhle-Dresden; Professor Görges-Dresden; Regierungsbaumeister Pforr-Berlin; Oberingenieur Dr. Ing. Reichel-Berlin; Professor Dr. Rössler-Charlottenburg; Regierungsbaumeister Schimpff-Altona; Spängler, Direktor der städtischen Strassenbahnen in Wien; Geh. Baurat Professor Dr. Ulbricht-Dresden; Stadtbaurat Uppenborn-München; Professor Veesenmeyer-Stuttgart; Regierungs- und Baurat Wittfeld-Berlin.

**Jahrgang II.** **Januar 1904. I.** **Heft 1.**

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal und kostet bei Bezug durch den Buchhandel, die Postämter oder die Verlagsbuchhandlung M. 16 pro Jahrgang.
ANZEIGEN werden von der Verlagshandlung und sämtlichen Annoncen-Instituten zum Preise von 25 Pf. für die viergespaltene Nonpareillezeile oder deren Raum angenommen. Bei 6-, 12- und 24maliger Wiederholung wird ein steigender Rabatt gewährt.
Beilagen, von denen zuvor ein Probe-Exemplar einzusenden ist, werden nach Vereinbarung beigefügt.
Alle Zuschriften, welche die Expedition bzw. den Annoncenteil des Blattes betreffen, werden unter Adresse der Verlagsbuchhandlung von R. Oldenbourg in München erbeten, solche für den Herausgeber wolle man adressieren: Dresden-A., Reichenbachstr. 51, oder Dresden-A., Technische Hochschule.


INHALT:



## Versuche mit einem Fördermotor ohne Anlaßwiderstand.

Von Kammerer, Charlottenburg.

Als im Jahre 1898 die Vorarbeiten für ein neu anzulegendes Bergwerk zu machen waren, suchte man natürlich von vorneherein eine möglichst weitgehende Zusammenlegung der Kraftgewinnung zu erreichen. Für die untertags aufzustellenden Maschinen, namentlich die Wasserhaltung, war elektrischer Antrieb an Stelle des früher üblichen Antriebs mit weitgestreckter Dampfleitung selbstverständlich. Auch für die obertags einzurichtenden Kleinbetriebe war der elektrische Antrieb der naturgemäfse. Einzig und allein die Förderung konnte an die zentrale Kraftgewinnung nicht angeschlossen werden, weil die Elektrotechnik damals noch nicht über die Mittel verfügte, die für den Antrieb einer Fördermaschine von 1000 PS erforderlich waren; denn die damals allein bekannten Motoren mit Anlafswiderständen waren schon wegen der Betriebsunsicherheit der Kontakte und wegen der unvollkommenen Geschwindigkeitsregelung ausgeschlossen, ganz abgesehen von ihrer Unwirtschaftlichkeit. Es blieb daher damals nichts anderes übrig als die Aufstellung einer Dampffördermaschine.

Man konnte indessen mit Sicherheit darauf rechnen, dafs die damals zum erstenmal gestellte Aufgabe — Anschlufs der Förderung an eine Zentrale — sich bald wiederholen werde. Denn jede Erweiterung eines bestehenden Bergwerks führt zur Abteufung neuer, abseits gelegener Schächte und zu zerstreut gelegenen, unwirtschaftlichen Kesselanlagen, solange eine völlige Zentralisierung nicht möglich ist. Man mufste daher darauf bedacht sein, die Aufgabe des elektrischen Antriebes von Fördermaschinen durch eine maschinentechnische Kombination normaler Elektromotoren zu lösen, solange die Elektrotechnik nicht einen besonderen Förderelektromotor zur Verfügung stellen konnte.

Das Eigenartige des Förderbetriebes liegt wie bei allen Hebemaschinen in dem Umstand, dafs ein Beharrungszustand höchstens für die Dauer von einigen Sekunden eintritt: auf die Anlaufperiode, die sich über einen Zeitraum von 20 bis 30 Sekunden erstreckt, folgt fast unmittelbar die Bremsperiode, die in 10 bis 20 Sekunden verläuft. Das an einer Dampffördermaschine abgenommene Diagramm Fig. 1 läfst diese Eigentümlichkeit erkennen. Aus ihm ist ersichtlich, dafs die Kurve des Energiebedarfes von Fördermaschinen noch weit sprunghafter verläuft als diejenige von Bahnbetrieben. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse bei grofsen Teufen, weil dann Geschwindigkeit und Massen beträchtlich gröfser ausfallen und infolgedessen sehr hohe Beschleunigungswiderstände hervorrufen.

Diese Überlegungen führten zu dem Entschlufs, eine aus normalen Elektromotoren zusammengesetzte Versuchsmaschine zu bauen und im regelrechten Bergwerksbetrieb arbeiten zu lassen, um ein Urteil über die etwaige spätere Verwendbarkeit in gröfserem Mafsstabe zu gewinnen. Die gesamte Maschine, Fig. 2, 3 und 4, ist aufgebaut auf einem Walzeisenrahmen, der aus zwei durchgehenden Längsträgern und vier zwischengeschraubten Querträgern besteht; sämtliche Träger sind zur Erzielung möglichster Steifigkeit als Kastenträger von grofser Höhe gestaltet und an den Verschraubungsstellen mit aufgenieteten und gehobelten Arbeitsleisten versehen.

Das eine Paar von Querträgern stützt mittels zweier Kugellager die Motorwelle. Auf dieser Welle ist zwischen den Lagern der Anker des einen Motors, fliegend dagegen der Anker des zweiten Motors aufgekeilt. Das Polgehäuse des ersten Motors ist auf den Längsträgern gelagert. Das Polgehäuse des zweiten Motors ist nicht,

wie sonst üblich, feststehend angeordnet, sondern ist drehbar auf das fliegende Ende der Trommelwelle aufgekeilt. Letztere ist ebenfalls durch zwei Kugellager gestützt und trägt zwischen ihnen die Seiltrommel mit der Bremsscheibe.

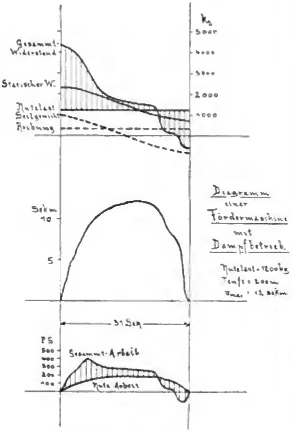



Fig. 1.

Beide Motoren sind als Nebenschlufsmotoren gewickelt und in ihren Abmessungen so gewählt, dafs man durch Änderung der Feldstärke die Drehzahl jedes Motors im Verhältnis von 2 : 3 regeln kann. Denkt man sich zunächst die Felder beider Motoren gleich stark erregt, und zwar in umgekehrtem Sinn, so wird der erste Motor seinem Anker eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit in der einen Drehrichtung erteilen; der zweite Motor würde, wenn sein Anker festgehalten wäre, seinem Polgehäuse die gleiche Umfangsgeschwindigkeit, aber in der umgekehrten Drehrichtung zu erteilen suchen. Da nun der Anker des zweiten Motors bereits rotiert, so wird sein Polgehäuse mit dem Unterschied der beiden einander gleichen Umfangsgeschwindigkeiten zu laufen bestrebt sein, d. h. es wird stillstehen. Wird dann das feststehende Feld etwas geschwächt, während das drehbare Feld seine volle Stärke behält, so vergröfsert sich die Drehzahl $n_f$ des ersten Motorankers Fig. 5, während die relative Drehzahl $n_d$ des zweiten Motors unverändert bleibt. Der Unterschied der beiden Tourenzahlen $n_f - n_d$ erhält infolgedessen einen Wert, der gröfser als Null ist, die Seiltrommel beginnt sich langsam zu drehen, und zwar mit der Tourenzahl $n_t = n_f - n_d$. Die Feldschwächung des Polgehäuses läfst sich so weit treiben, dafs die Drehzahl $n_f$ auf das Anderthalbfache des ursprünglichen Wertes steigt: die Tourenzahl $n_t$ der Seiltrommel kommt daher auf die Hälfte der Drehzahl $n_f$ des Motors mit feststehendem Feld. Die Maschine mit ruhendem Polgehäuse arbeitet während dieses Verlaufes als Motor, die Maschine mit drehbarem Feld hingegen als Generator.

Die Verminderung der Trommeldrehzahl erfolgt umgekehrt in der Weise, dafs das feststehende Feld allmählich verstärkt wird bis zum ursprünglichen Wert, so dafs die Drehzahl dieses Motors wieder herabgedrückt wird, bis sie wieder denselben Wert erhält wie die relative Drehzahl des Motors mit drehbarem Feld. Sobald dieser Zustand erreicht ist, wird der Unterschied $n_f - n_d$ wieder Null, die Seiltrommel steht still.

Wird das drehbare Feld geschwächt, während das feststehende Feld seine volle Stärke behält, dann dreht sich die Seiltrommel nach rückwärts, wickelt also Seil ab. Hängt hierbei eine Last am Seil, dann ist die Wirkung der Maschine die umgekehrte wie beim Heben: die Maschine mit festem Polgehäuse wirkt jetzt als Generator, die Maschine mit drehbarem Polgehäuse als Motor. Das Ganze arbeitet also als elektrische Bremse, die die Energie der sinkenden Last in elektrische Energie von Netzspannung verwandelt, und zwar bei jeder Geschwindigkeit zwischen Null und dem Höchstwert der Trommeldrehzahl.

Nach Beginn der Schicht, d. h. nach Anlegen der Anker an das Netz, wird an den Ankerströmen nichts mehr geschaltet; die ganze Steuerung, sowohl vorwärts

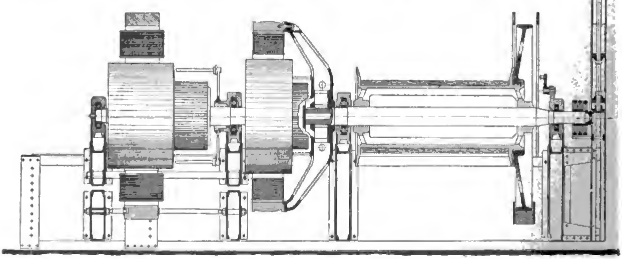


Fig. 2. Längsschnitt der Versuchs-Fördereinrichtung.

wie rückwärts, wird vielmehr ausschliefslich durch die Feldströme bewirkt. Der Fahrschalter konnte daher sehr einfach und leicht gehalten werden.

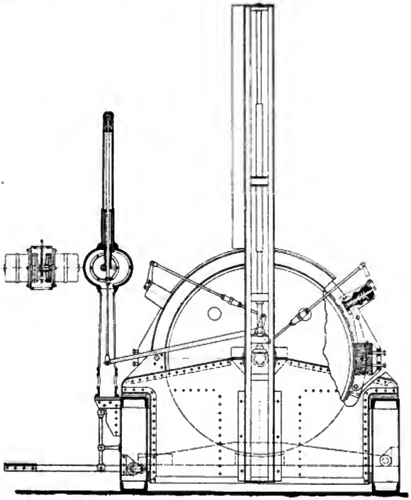


Fig. 3. Ansicht der Versuchs-Fördereinrichtung von der Stirnseite.

Die Einzelkonstruktion der Maschine war — da das Ganze nur eine Versuchsmaschine werden sollte — möglichst einfach gehalten. Die beiden Motoren waren in ihren Hauptteilen als normale Maschinen vom Lager genommen. Besondere Ausbildung erforderte nur das drehbare Polgehäuse, das als einfacher Rotationskörper an einen glockenförmigen Stahlgufskörper angeschraubt war. Die Bürstenhalter wurden an einfachen Bolzen befestigt, die mittels exzentrischer Büchsen an den genannten Stahlgufskörper befestigt waren, so dafs jede Bürste für sich adjustiert werden konnte. Eine gleichzeitige Verstellung der Bürsten war, da die Maschine nach beiden Richtungen laufen mufste, ohnehin nicht zulässig, wurde daher auch nicht vorgesehen. Die Stromzuführung zu diesen Bürsten und zu dem drehbaren Feld wurde durch Schleifringe am äufseren Ende der Trommelwelle und durch eine Längsbohrung in der Trommelwelle bewirkt.

Die Zugänglichkeit zu den beiden Ankern und Kollektoren wurde in der Weise geschaffen, dafs die oberen Hälften der beiden Querträger, die die Ankerwelle tragen, mitsamt der Ankerwelle und den beiden darauf sitzenden Ankern als Ganzes durch zwei Schraubenspindeln nach aufsen so weit verschoben werden können, dafs die Wicklungen frei zu liegen kommen.

Die Maschine ist mit zwei Bremsen ausgerüstet, einer elektrisch betriebenen Manövrierbremse und einer durch Fufstritt betätigten Notbremse. Zum Betrieb der ersteren dienen zwei Bremsmotoren, die bei Auslegen des Fahrschalterhebels aus der Mittellage mit stetig vorgeschaltetem Widerstand an das Netz gelegt werden. Die beiden Motoren ziehen sofort eine Zahnstange bis zu einem Ausschlag hoch und bleiben eingeschaltet stehen. Die hochgehende Zahnstange lüftet zwei Bremsklötze, die durch Spiralfedern im Ruhezustand an die Bremsscheibe angeprefst werden. Werden die beiden Bremsmotoren wieder ausgeschaltet, so sinkt die Zahnstange wieder herab, und die beiden Bremsklötze werden durch ihre Spiralfedern wieder angeprefst. Ein dritter Bremsklotz kann durch einen Fufstritt angedrückt und aufserdem durch eine Schraubenspindel von Hand festgestellt werden. Ein einfacher Teufenzeiger vervollständigt die Ausrüstung.

Für die Versuche war ein Schurfschacht ausersehen, der zunächst auf 130 m abgeteuft werden sollte, um Aufschlufs über ein Kohlenflöz zu erhalten. Für den Fall, dafs dieser Aufschlufs sich günstig gestalten sollte, war Einrichtung einer Förderung beabsichtigt.

Als die Maschine fertiggestellt war und montiert werden sollte, war der Schacht erst auf 60 m geteuft. Zudem hatte sich ein so starker Wasserandrang eingestellt, dafs die weitere Abteufung vorläufig aufgegeben worden war. Unter diesen Umständen konnten die Versuche nicht mit der vollen ursprünglich beabsichtigten Fördergeschwindigkeit — 4 m/Sek. — durchgeführt werden, mufsten vielmehr auf 3 m/Sek. beschränkt werden, da bei der geringen Teufe der Betrieb sonst ein zu gefährlicher geworden wäre. Auch dann konnte der

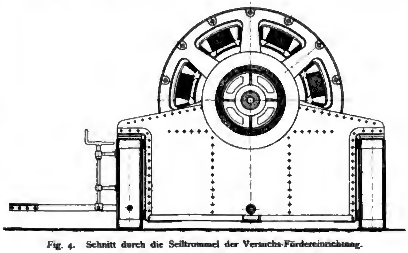


Fig. 4. Schnitt durch die Seiltrommel der Versuchs-Fördereinrichtung.

Beharrungszustand nur auf einige Sekunden erreicht werden. Eine gleichzeitige Ablesung mehrerer Instrumente war infolgedessen nicht möglich, man mufste sich begnügen, den Gesamtverbrauch zu ermitteln,* statt den Verbrauch getrennt für Motor und Generator festzustellen. Ferner konnten nur vorübergehende Versuche gemacht werden; die Einstellung der Maschine in einen regelrechten Förderbetrieb — wie ursprünglich beabsichtigt — war natürlich ausgeschlossen.

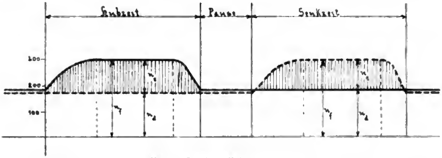


Fig. 5 Geschwindigkeitsdiagramm.

Die Versuchsergebnisse sind in Figur 6 zusammengestellt. Als Abszissen sind nach rechts die gehobenen Lasten, nach links die gesenkten Lasten aufgetragen. Des engen Schachtquerschnitts wegen konnte die Belastung nicht auf den der Maschine angemessenen Betrag von 500 kg, sondern nur auf 400 kg gebracht werden. Als Ordinaten sind zunächst die Schachtleistungen aufgetragen, d. h. die Produkte aus den überschiefsenden Lasten und der Geschwindigkeit, gemessen in Kilowatt. Die Förderung war eine eintrümige mit Gegengewicht. Ferner sind aufgetragen die Leistungen an der Trommelwelle unter Annahme eines Verlustes von 25 vom Hundert durch Reibung der Lastführung und der Gegengewichtsführung, durch Reibung der Seilrollen für Last und Gegengewicht und durch Seilsteifigkeit. Dieser Verlust wird der ungünstigen örtlichen Verhältnisse wegen — vorübergehende Anlage der Führungen, kleine Durchmesser der Rollen und der Trommel — vermutlich gröfser gewesen sein. Endlich ist der Verbrauch, gemessen an den Klemmen der Maschine, aufgetragen, und zwar nach aufwärts als verbrauchter, nach abwärts als gewonnener Strom. Die Geschwindigkeit des Beharrungszustandes ist ebenfalls als Ordinate zur jeweiligen Last aufgetragen. Bei diesen Versuchen arbeitete die Maschine elektrisch völlig einwandfrei. Die rotierenden Bürsten, gegen die vorher viele Bedenken geltend gemacht worden waren, zeigten keinerlei Feuer. Die Manövrierfähigkeit liefs nichts zu wünschen übrig: es liefs sich jede beliebige Hub- und Senkgeschwindigkeit innerhalb des Höchstwertes ohne Zuhilfenahme der Bremsen einstellen. Man konnte sogar die Last freischwebend stillhalten, lediglich durch entsprechende Einstellung der Feldstärke, was bekanntlich bei allen anderen Elektromotoranordnungen unmöglich ist; als die elektrische Bremse durch einen Isolationsfehler aufser Betrieb gekommen war, wurde ohne Schwierigkeit die Maschine lediglich durch die Felder gesteuert und gebremst.

Ein Anwendungsgebiet für diesen Motor nach Art der Versuchsmaschine würde möglicherweise dort gegeben sein, wo schnellgehende Personenaufzüge mit 1—2 m/Sek. Geschwindigkeit mit unausgesetztem Betrieb zur Verwendung kommen, wie dies in Warenhäusern und grofsen Gasthöfen der Fall ist. Die Anlasser solcher Aufzüge verursachen wegen ihrer Mifshandlung umfangreiche Reparaturkosten. Diese laufenden Kosten könnten vermieden werden durch einen Doppelmotor, da bei diesem an den Ankerströmen nichts geschaltet wird. Zudem ergäbe sich der Vorteil, dafs man mit drei dünnen Leitungen den Motor von der Fahrzelle aussteuern könnte, so dafs die der Abnutzung ausgesetzte Kurbelsteuerung mit Drahtseilleitung fortfallen könnte. Derartige Aufzüge pflegt man ohnehin mit zwei Motoren auszurüsten, von denen jeder das volle Drehmoment abgeben kann, so dafs ein wesentliches Mehr an Anlagekosten nicht entstehen würde.

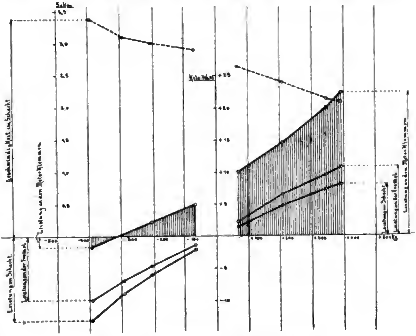


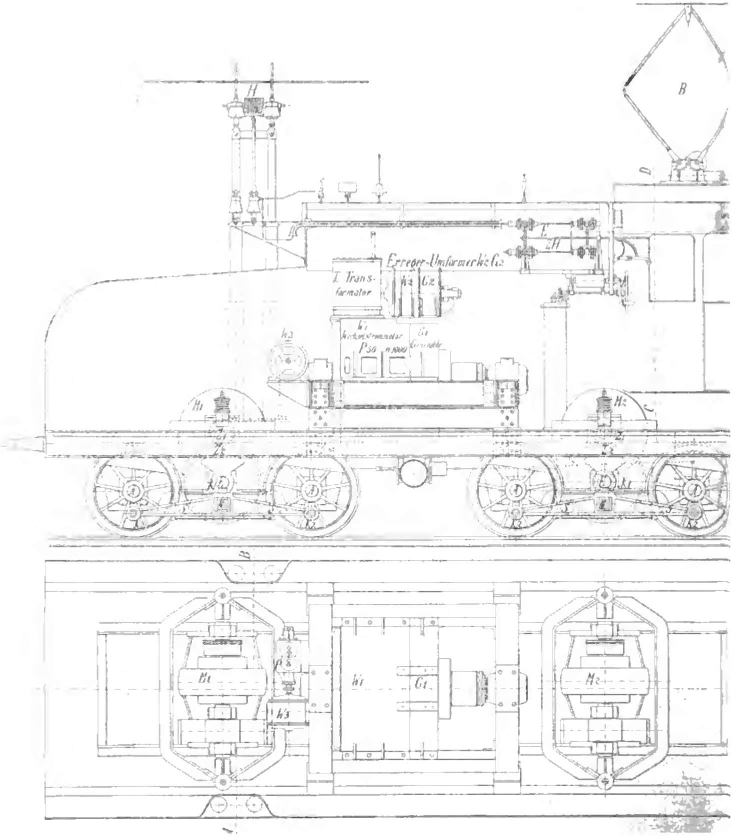
Fig. 6. Versuchsergebnisse der Fördereinrichtung.

## Vollbahnbetrieb mit einphasigem Wechselstrom.

Von Ingenieur S. Herzog.

Betrachtet man die in neuester Zeit zutage getretenen Bestrebungen, die auf die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Vollbahnen hinarbeiten, mit kritischem, durch keinerlei Subjektivitat getrübtem Auge, so mufs, bei aller Anerkennung der bisher erzielten Erfolge zugegeben werden, dafs kein einziges der bisher erprobten oder, besser gesagt, versuchten Systeme in der Lage war, den Dampfbetrieb völlig zu verdrängen. Ohne irgendein bestimmtes System als Beispiel anzuführen, kann allgemein behauptet werden, dafs alle diese Bestrebungen

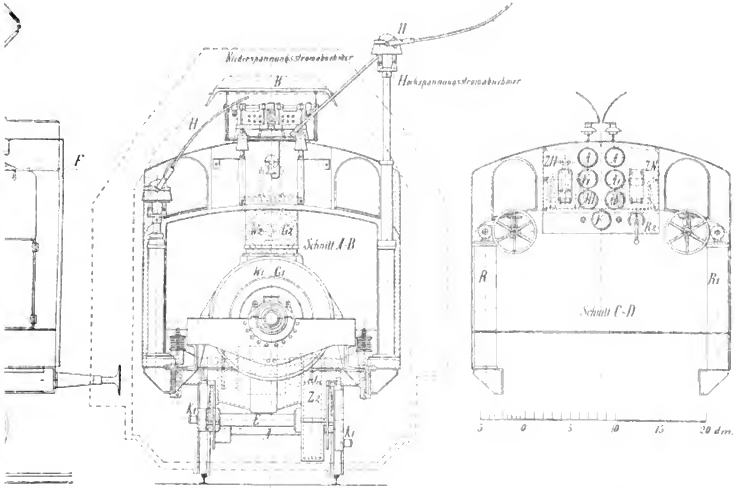
**S. Herzog, Vollbahnbetrieb mit**

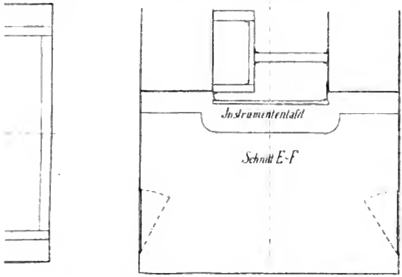


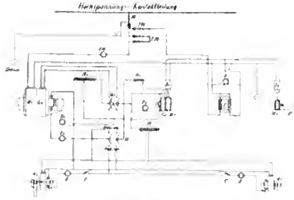

Lokomotive für Wechselstrombahnen r

Druck u. Verlag von R. Oldenb.

## einphasigem Wechselstrom.




Schaltungsschema der Umformerlokomotive.

t Umformer auf der Lokomotive.

rg. München u. Berlin.

an gemeinsamen Übeln kranken, deren richtige Erkennung am ehesten auf richtige Bahnen leiten kann.

Es mufs wohl in erster Linie darauf gesehen werden, dafs der elektrische Betrieb auf den Normalbahnen ohne Störung des herrschenden Dampfbetriebes eingeführt werden kann, d. h. dafs die Montage der elektrischen Anlage auf einer vorhandenen Strecke ohne irgendwelchen, auch noch so kurzen Betriebsunterbruch ungehindert vor sich gehen kann. Kein einziges der bekannten Systeme gestattet dies bedingungslos. Die mancherorts aufgetauchten Projekte der Anlage eigener, neuer Bahnkörper sind mit ganz wenigen Ausnahmen in das Reich der Träume zu verweisen. Der Elektrotechniker mufs damit rechnen, dafs er von den vorhandenen, mit Dampf betriebenen Bahnen Besitz ergreift. Er mufs den Bahnkörper und das Rollmaterial mit Ausnahme der Lokomotiven als, bis auf geringe Details, unveränderlich in den Kauf nehmen und ihnen seine elektrischen Einrichtungen gewissermafsen anpassen, doch immer so, dafs während des notwendig werdenden Umbaues der Dampfbetrieb nie gestört wird und dieser selbst den Umbau nicht hindert, und dafs die Einführung des elektrischen Betriebes bzw. die Abstofsung der Dampflokomotiven, ihrer Lebensdauer entsprechend nach und nach erfolgen kann, wobei das vorhandene Anhänge-Rollmaterial ohne besondere Manipulationen für den einen wie für den andern Betrieb ohne weiters verwendet werden kann.

Die bestehenden Bahnen werden aber nur dann für den elektrischen Betrieb zu gewinnen sein, wenn bei diesem ebenfalls nur solche Teile zur Verwendung kommen, die als Normalelemente ausgebildet werden können. Der für Bahnzwecke äufserst weitgehende Begriff eines Normalelementes schliefst vor allem die Forderung in sich, dafs ein Normalelement in allen seinen Teilen absolut genau an jedem Ort, von jeder fachkundigen Hand, jederzeit ohne besondere Schwierigkeiten sofort nachgeahmt werden kann, oder mit andern Worten, dafs es durch ganz wenige, leicht nachweisbare Abmessungen in seiner räumlichen Ausdehnung bestimmt ist. Solche elektrischen Normalelemente fehlen bisher vollständig und ein internationaler elektrischer Bahnbetrieb ohne dieselben ist unmöglich.

Man wird nun einwenden, dafs die Einführung eines einzigen elektrischen Betriebssystemes in allen Ländern kaum zu erwarten ist. Eben, weil dies wenigstens vorderhand zugegeben werden mufs, mufs jedes elektrische Bahnsystem, das auf Vollkommenheit Anspruch macht, so beschaffen sein, dafs die bei ihm verwendeten Zugorgane (Lokomotiven) auch für jedes andere elektrische Betriebssystem verwendet werden können, um den Übergang auf eine fremde Bahn zu ermöglichen.

Darüber herrscht ferner kein Zweifel, dafs der schwächste und daher seitens der Dampftechniker am meisten angegriffene Punkt einer elektrischen Bahn die Leitungsanlage ist. Dieselbe ist eben, wie bekannt, einer sehr grofsen Zahl von äufserlichen und innerlichen Störungen, die leicht zu Stromunterbruch führen können, ausgesetzt. Die Speisung von verschiedenen Elektrizitätsquellen allein ist noch keine erschöpfende Reserve. In der Leitungsanlage selbst mufs die Reserve liegen.

Wird beim Dampfbetrieb ein auf offener Strecke befindlicher Zug infolge Defektwerdens der Lokomotive am Weiterkommen gehindert, so kann in kürzester Zeit aus dem nächsten Heizhause Ersatz geschafft und die durch den Zug blockierte Strecke frei gemacht werden. Wird beim elektrischen Betrieb der Zug auf offener Strecke stillgesetzt, etwa durch Ausbleiben des Betriebsstromes oder durch Reifsen der Leitung in einer Weise, dafs das Zugspersonal dieselbe nicht reparieren kann, wie hilft man sich dann? Etwa durch eine Dampflokomotive oder durch eine Akkumulatorenlokomotive? Das wären, selbst wenn solche Hilfsmittel vorhanden sind, doch nur Hilfsmittel, zu denen ein ernster Bahntechniker kaum greifen wird, schon deshalb, weil sie die Anlagekosten unnötig erhöhen und ersteres Hilfsmittel vom Standpunkt des Elektrotechnikers überhaupt lächerlich wäre. Die elektrische Einrichtung mufs eben ein der Reservedampflokomotive ähnliches Mittel gestatten, d. h. die im Betriebe verwendeten elektrischen Zugorgane müssen in solchen Fällen ausreichen.

Und wie denkt man sich bei den hohen in Betracht kommenden Betriebsspannungen eine sichere und dabei sehr leichte und sehr billige Isolation der Fahrdrahtleitung, wie den Übergang von den Strecken in die verzweigten Stationsleitungen bei so hohen Spannungen? Die Verwendung eines als Mittelding fungierenden Organes ist auch bei Schnellzügen, die viele Stationen durchfahren, ausgeschlossen. Auch wird der Bahnpraktiker immer die Forderung aufstellen, dafs die im Betriebe befindlichen Zugorgane ohne weiteres zu Verschiebezwecken verwendet werden sollen.

Die hohen Betriebsspannungen werden besonders vorsichtige Behörden dazu bewegen, in den Stationen vielleicht minder gefährliche Niederspannungen vorzuschreiben, während die Betriebsbehörde verlangen wird, dafs das gleiche Zugorgan auch dann wie bei hohen Spannungen sofort funktionieren soll, d. h. der Übergang von Hochzur Niederspannung und umgekehrt bei jeder Geschwindigkeit anstandslos, ohne besondere Manipulation, vor sich gehen soll.

Weil die Luftleitung, und nur eine solche kommt hier in Betracht, eben zu viel Angriffspunkte bietet, mufs mit öfteren Reparaturen während des Betriebes gerechnet werden. Wie stellt man sich diese vor? Die Verwendung eines Turmwagens auf dem Gleise ist wegen der kurzen Zugsfolgen und grofsen Stationsentfernungen, die ein schnelles Beiseiteschaffen des Turmwagens verhindern, ausgeschlossen. Die Verwendung eines Turmwagens, der seitlich neben dem Gleise auffährt, ist in den meisten Fällen wegen der Form des Bahnkörpers (Dämme, Einschnitte usw.) auch nicht denkbar! Auch hier mufs Abhilfe durch die Leitungsanlage selbst möglich sein.

Alle diese Bedenken, denen noch manche zugesellt werden könnten, verdienen hohe Beachtung und dürfen nicht verschwiegen werden, denn solange ihre Hinfälligkeit nicht bewiesen ist, kann von einem wirklich betriebsfähigen System nicht gesprochen werden.

Im nachfolgenden soll nun die Beschreibung einer Bahnanlage gegeben werden, die so angeordnet ist, dafs alle eben erwähnten Anforderungen erfüllt werden, und die infolgedessen geeignet erscheint, den Zeitpunkt der Einführung des elektrischen Betriebes auf bestehenden Vollbahnen in nächste Nähe zu rücken.

Diese von der Maschinenfabrik Oerlikon ausgearbeitete Anlage elektrischer Zugförderung sieht hochgespannten einphasigen Wechselstrom vor und besteht aus zwei Hauptteilen: den Einrichtungen auf den Fahrzeugen oder Lokomotiven, auf denen der ihnen zugeführte hochgespannte Einphasenwechselstrom erst in Gleichstrom umgeformt, hierauf in den Achsentriebmotoren in Zugkraft umgewandelt wird, und der Stromzuführungsanlage, die die Fahrdrahtleitungen, Stromabnehmer und Rückleitungen umfafst.

Die Wahl des Umformerprinzipes für das Fahrzeug ist nicht wesentlich für die von der Maschinenfabrik ausgearbeitete Leitung. Sie war insofern gegeben, als

bei Anhandnahme der Arbeiten direkt gespeiste Wechselstrommotoren von 200 PS Einzelleistung nicht zur Verfügung standen. Die im folgenden erörterte Lokomotive dient vielmehr hauptsächlich zur Demonstration der neuen Fahrdrahtleitung und Stromabnahme, in deren Ausbildung die Maschinenfabrik Oerlikon zunächst die Hauptaufgabe erblickte, von deren Lösung ein nächster grofser Fortschritt abhängig ist. Die neue Stromzuführungsanlage ist gleich anwendbar, welcher Art auch die Ausrüstung der Fahrzeuge sein möge.

Der Kern des Systemes liegt also in der neuen Leitungsanlage, die mit besonderer Rücksicht auf hochgespannten einphasigen Wechselstrom durchgebildet ist, und in der hierdurch begünstigten Anwendung von hochgespanntem Einphasenwechselstrom.

Trotzdem soll eine Beschreibung der für die Versuche vorgesehenen Umformerlokomotive zunächst folgen, weil unseres Wissens eine solche Lokomotive bis jetzt nicht gebaut und betrieben worden ist, und weil sie auch trotz

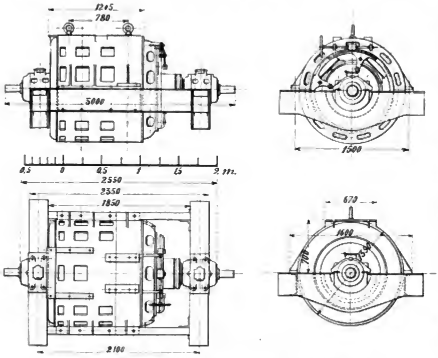



Fig 7. Äufsere Abmessungen des Motorgenerator der Umformerlokomotive.

der Erfolge von direkt gespeisten Einphasenwechselstrommotoren in vielen Fällen und in Rücksicht auf ihre vollkommene Zugkraftregulierung die höchste Beachtung verdient.

In Tafel I ist der Typus einer derartigen Elektrolokomotive dargestellt. Das Fahrzeug besitzt zwei Drehgestelle mit zwei Triebachsen. Jedes Drehgestell enthält einen Motor mit darunter gelagerter Vorgelegewelle und eingekapseltem, stark geschmiertem Schraubenzahngetriebe. Die Vorgelegewelle trägt zwei um 90° gegeneinander versetzte Kurbeln mit Gleitkurbelzapfen, die die Triebachsen durch Kuppelstangen mit Dreieckanordnung der Treibpunkte antreiben. In der Mitte des Fahrzeuges ist der Motorgenerator angeordnet. Der Führerstand ist entweder an einem Ende, in der Mitte oder an beiden Enden angeordnet. Die Hochspannungs-Stromabnehmer sind seitwärts am Kasten, der Niederspannungs-Stromabnehmer (für Stationen, in denen Niederspannung vorgeschrieben ist) über dem Führerstand angeordnet. Die in Tafel I dargestellte Lokomotive ist für 400 PS Dauerleistung am Triebumfang und für eine Fahrgeschwindigkeit von 60 km pro Stunde gebaut. Für gröfsere Normalgeschwindigkeiten kommt ein Typ ohne Zahnradgetriebe zur Verwendung. Die Anordnung von Zahnradgetrieben gestattet die Verwendung kräftiger, ökonomischer, offener, während der Fahrt leicht zugänglicher Motoren.

Für den Fall, dafs an jedem Ende ein Führerstand (der immer für die Handhabung zweier Lokomotiven von einem Führerstand aus eingerichtet wird) angeordnet wird, werden die Regulier- und Schaltapparate der beiden Führerstände miteinander verbunden, die Mefsapparate doppelt eingebaut.

Das in Tafel I angegebene Schaltungsschema entspricht einer Ausführung ohne Transformatoren (auf die Verwendung der letzteren wird später hingewiesen werden). Die Anordnung kann noch weiter dadurch ausgestaltet werden, dafs der Magnet- und der Ankerstromkreis der Achsentriebmotoren durch einen Schalter miteinander verbunden werden, der gestattet, die Achsentriebmotoren zeitweilig als Reihenschlufsmotoren zu gebrauchen. Auch können in den Ankerstromkreis der Achsentriebmotoren Schalter eingesetzt werden, die erlauben, vorübergehend die Motoren statt nebeneinander hintereinander zu schalten (für Verschubdienst).

Wie das Schaltungsschema zeigt, zerfällt die ganze Lokomotive in einen Gleichstromteil und in einen Wechselstromteil. Ersterer enthält Stromkreise, die auf die Elektromotoren beschränkt sind, und zwar zwei voneinander getrennte, vollständig isolierte Stromkreise, nämlich jenen des Ankers des Generators $G_1$ und der Achsentriebmotoren $M_1$ $M_2$ und den Stromkreis des Erregergenerators $G_2$, der Magnetschenkel des Generators $G_1$ und der Achsentriebmotoren $M_1$ $M_2$.

Der Wechselstromteil umfafst ebenfalls zwei Stromkreise: einen Hoch- und einen Niederspannungs-Stromkreis. Im ersteren befinden sich die Gehäusewickelung des Motors $W_1$ und die Hochspannungsspule des kleinen Transformators $T$ für den Wechselstrommotor $W_2$ des Erregermotorgenerators $W_2$ $G_2$, sowie die Hochspannungs-Stromabnehmer. Wird eine Spannung von über 10000 Volt im Kontaktdrahte gewählt, so wird in den Hochspannungs-Stromkreis noch ein Spannungstransformator eingefügt.

Der Niederspannungs-Stromkreis enthält die Niederspannungsspule des Transformators $T$ für den Erregerumformer $W_2G_2$ sowie die Primärwickelung des Wechselstrommotors $W_2$. Weitere zwei in sich geschlossene Wechselstromkreise werden aus den sekundären Läuferwickelungsstromkreisen der beiden Motoren $W_1$ und $W_2$ gebildet.

Der Motorgenerator, Tafel I und Fig. 7, besteht aus dem asynchronen, nicht selbstanlaufenden Einphasen-Wechselstrommotor $W_1$, der mit dem Generator $G_1$ einen gemeinsamen Lagerrahmen und eine gemeinsame Achse besitzt. Der Lauf des Motors $W_1$ besitzt bei der für diese Lokomotive vorgesehenen Kontaktleitungs-Spannung eine Hochspannungswickelung, die einerseits an den Hochspan-

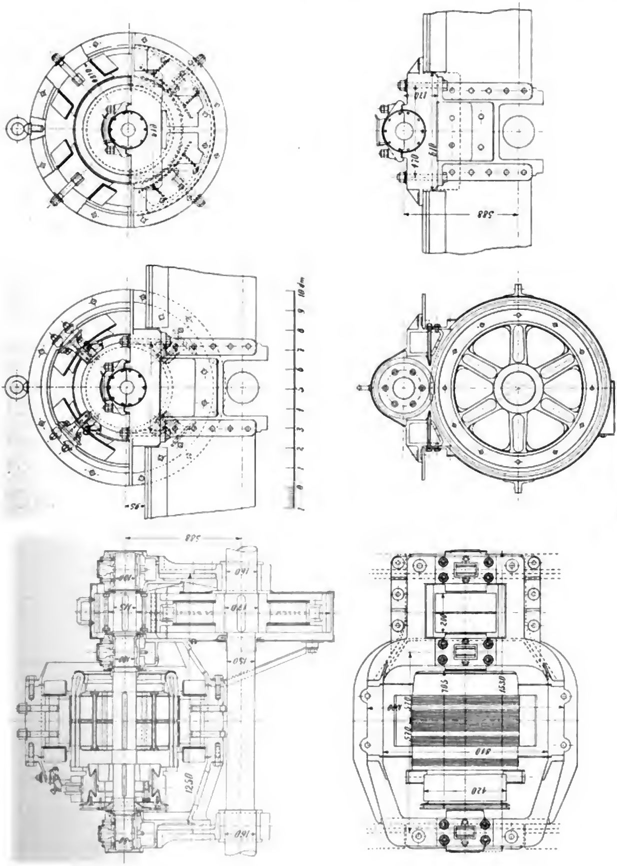


Fig. 8. Achsentriebmotor der Umformerlokomotive.

nungs-Stromabnehmer mittels eines Schalters *ZH* angeschlossen ist, Tafel I, anderseits durch das Gestell der Lokomotive an Erde gelegt, bzw. nach den Schienen abgeleitet ist. Die Spannung des Generators $G_1$, dessen Magnetfeld getrennt erregt wird, wird durch Veränderung des im gesonderten Erregerstromkreis eingeschalteten Widerstandes $R_1$ reguliert. Der Kommutator ist in unmittelbarer Nähe des Führerstandes zu dem Zwecke angeordnet, um es dem Führer zu ermöglichen, auf bequeme Weise die Bürsten des Generators zu verstellen, falls er auf die Dauer einen maximalen Strom bei extrem niedriger Spannung zu liefern hätte. Innerhalb der beim gewöhnlichen Betrieb vorkommenden Ströme und Spannungen wird jedoch eine Verstellung der Bürsten nicht vorgenommen. Die Umdrehungszahl der Gleichstrommaschine $G_1$ ist nur von dem Puls des dem Wechselstrommotor $W_1$ zugeführten Wechselstromes abhängig.

Der Erregermotor $W_2$, der mit der als Nebenschlufsmaschine ausgeführten Erregerdynamo $G_2$ direkt gekuppelt ist, besitzt eine Wickelung, die für die eventuell in Betracht kommende Wechselstrom-Niederspannung eingerichtet ist. Der Motor $W_2$ hat eine Hilfsphase und einen Anlafsapparat, die ihn zum Selbstanlaufen unter Belastung befähigen. Die Spannung von $G_2$ ist vermittelst eines gewöhnlichen Nebenschlufsregulators, der aber beim Manövrieren der Elektrolokomotive nicht benutzt wird, regulierbar. Der äufsere Stromkreis dieses Erregergenerators teilt sich in den Magnetstromkreis des Generators $G_1$ und jenen der Achsentriebmotoren $M_1$ und $M_2$. Die Aufgabe dieser kleinen Umformergruppe besteht darin, den grofsen Umformer in Gang zu setzen und auf die volle Umdrehungszahl zu bringen, sowie die Erregung der Dynamo $G_1$ und der Achsentriebmotoren zu besorgen. Der Motor $W_2$ ist an einen Tansformator *T* angeschlossen, der die Kontaktleitungsspannung auf die vorgesehene Niederspannung hinuntertransformiert. In seine Zuleitung ist ein Ausschalter $I_2$ eingebaut.

An die Niederspannungsspule von *T* ist noch ein ungefähr 10 PS-Wechselstrommotor $W_3$ angeschlossen, der zum Antrieb der Bremsdruckluftpumpe dient und in dessen Zuleitung der Anlafsschalter $I_3$ eingebaut ist.

In jedem der beiden Gleichstromkreise befindet sich je ein Regulierwiderstand $R_1$ und *R*, durch den das Drehmoment der Achsentriebmotoren, also die Fahrgeschwindigkeit und die Zugkraft, reguliert wird. Der Regulierwiderstand $R_1$ der Dynamo $G_1$ bewirkt dies durch Veränderung der Feldstärke, also, da die Umdrehungsgeschwindigkeit konstant ist, durch Veränderung der Klemmenspannung von $G_1$, der Regulierwiderstand *R* durch Veränderung der Feldstärke der Achsentriebmotoren. Durch die gleichzeitige Benutzung beider Regulierwiderstände wird eine vollkommene, weitreichende Regulierung ermöglicht, die aufserordentlich wirtschaftlich ist, da die in den Erregerstromkreisen aufzuwendende Leistung für den Generator und für die Motoren höchstens je etwa 3% der vollen Leistung ausmachen. Durch diese Regulierungsweise kann nach Art der Spannungsregulierung von Nebenschlufsmaschinen in Zentralen eine sehr feine Abstufung durchgeführt werden, wobei verhältnismäfsig schwache Ströme, im Maximum höchstens 75 Amp., unter geringer Spannung unterbrochen werden müssen. Die Regulierung findet ohne jegliche Unterbrechung in den Ankerstromkreisen statt, in denen Ströme von viel gröfserer Stärke und Spannung fliefsen. Die Einstellung der Spannung der Erregerdynamo $G_2$ erfolgt durch einen Regulierwiderstand $R_2$.

Zum Umkehren der Polarität von $G_1$ (bei Änderung der Fahrtrichtung) dient der im Magneterregungsstromkreis eingebaute Umschalter $U_1$.

Ferner sind vorgesehen: Für jeden Achsentriebmotor ein Stromzeiger *A*, ein Spannungszeiger $V_1$ für $G_1$, $V_2$ für $G_2$ und ein Stromzeiger $A_1$ für den Ankerstrom. Aufser den für jeden Achsentriebmotor vorgesehenen Maximalstromausschaltern *C* ist noch ein Schalter *U* vorhanden, um den von $G_2$ gelieferten Strom durch den Anker des Generators $G_1$ zu senden und so den Umformer $G_1 W_1$ durch den Erregerumformer von der Gleichstromseite aus allmählich in Gang zu setzen. Für den Wechselstromteil sind vorhanden: Der Hochspannungsschalter *ZH*, der Hochspannungsschalter *JH* für den Transformator *T*, die Anlasser $I_2$ für $W_2$ und $I_3$ für $W_3$, ein Stromzeiger *AH* zwischen *ZH* und $W_1$, sowie ein Spannungszeiger *V* mit Spannungslampe an der Niederspannungsseite von *T*. Über den Hochspannungs-Stromabnehmer *H* wird weiter unten gesprochen.

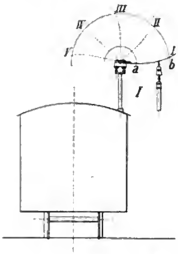
Die Achsentriebmotoren $M_1$, $M_2$, Fig. 8, sind vierpolige, nicht eingekapselte Gleichstrommotoren, die in keiner Weise dem Schmutze der Fahrbahn und den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Das eine Ende der Ankerwelle trägt ein Zahnrad mit winkelförmigen Schraubenzähnen, eingreifend in ein Zahnrad, das auf einer Zwischenwelle aufgekeilt ist, deren Umdrehungszahl gleich jener der Triebachsen ist. Diese Welle trägt zwei um 90° gegeneinander versetzte Kurbeln, Tafel I, die mit Gleitstücken in Kuppelstangen eingreifen, die ihrerseits die Kurbeln der Triebachsen betätigen.

Um ein betriebstechnisch unanfechtbares Leitungssystem festzulegen, ist eine kurze Überlegung notwendig, die jene Anforderungen klarstellt, die an ein für elektrisch betriebene Vollbahnen anzuwendendes System gestellt werden müssen. Bei der Annahme, dafs das Bewegungsorgan (die Lokomotive) gegeben ist, mufs in Anforderungen, die an die Leitungsanlage und in solche, die an den Stromabnehmer zu stellen sind, unterschieden werden.

Die Anforderungen an eine Leitungsanlage für elektrisch betriebene Vollbahnen sind:

1. Weitgehende Abtrennbarkeit aller defekt gewordenen Leitungsabschnitte, ohne den elektrischen Betrieb der zugehörigen Bahnstrecke zu beeinträchtigen und ohne Überschreitung der Grenzen der Wirtschaftlichkeit.
2. Herabdrücken der äufseren Störungen ausgesetzten Angriffsflächen der Leitungsanlage auf das zulässigste Minimum.
3. Möglichkeit, jene Leitungsfläche zur Stromabgabe heranzuziehen, die am wenigsten einer Vereisungsgefahr ausgesetzt ist.
4. Einfache Weichenbildung.
5. Einfacher und leichter Übergang des Stromabnehmers von der Strecken- auf die Stationsleitung und umgekehrt, auch dann, wenn die Stationsleitung eine andere Spannung (niederere) als die Streckenleitung hat.
6. Wegfall aller Streckenisolatoren wegen der Unmöglichkeit, die bei den hohen Betriebsspannungen erforderliche gute und leichte Isolation durchzuführen.
7. Leichte Reparaturfähigkeit der Gleise ohne Betriebsstörung, ohne, wenn auch nur vorübergehende Blockierung der Strecke.
8. Möglichste Tieflegung der Fahrdrahtleitung, um sie leicht erreichen zu können und um die Biegungsbeanspruchungen der Gestänge durch Drahtzug und Winddruck auf ein Minimum zu reduzieren.
9. Zugänglichkeit der Leitung von der Seite her, ohne den Schienenweg zu betreten.

10. Beschränkung der Zahl der Konstruktionselemente der Leitungsanlage auf ein Minimum.
11. Die einzelnen Kontaktleitungen dürfen keine gemeinsamen Konstruktionsteile besitzen.
12. Vermeidung der stark schwingenden Bewegung des Kontaktdrahtes.



13. Verwendung von doppelten, voneinander unabhängigen Speiseleitungen, die nicht den gleichen Zerstörungseinflüssen ausgesetzt sind.
14. Vorhandensein einer Reserve - Kontaktleitung.

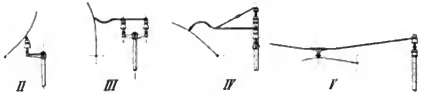



Fig. 9. Stellung des Stromabnehmers für verschiedene Lagen des Fahrdrahtes.

15. Die Fahrdrahtleitung mufs dem Stromabnehmer eine grofse Bewegungsfreiheit gewähren.
16. Herabminderung der Spannungsunterschiede in der Rückleitung auf ein Minimum.
17. Sichere Schutzvorrichtungen bei Strafsenübergängen.

An einen für elektrischen Vollbahnbetrieb zu verwendenden Stromabnehmer mussen folgende Anforderungen gestellt werden:

1. Eine Entgleisung des Stromabnehmers mufs unter allen Umständen ausgeschlossen sein.
2. Der Stromabnehmer darf keine andern Weichenkonstruktionen als gewöhnliche Drahtwinkel erfordern.
3. Er mufs, um die Zahl der Konstruktionsteile der Fahrdrahtleitung zu vermindern und den seitlichen Zugang zu derselben zu ermöglichen, eine seitliche Anordnung der Fahrdrahtleitung gestatten.
4. Er darf die einzelnen Konstruktionsteile der Fahrdrahtleitung weder durch Erfassen noch durch Schläge gefährden.
5. Die Massen des Stromabnehmers müssen auf ein Minimum reduziert werden.
6. Der Stromabnehmer soll die Fahrdrahtleitung nicht abnutzen.
7. Der Stromabnehmer mufs leicht auswechselbar sein.
8. Der Stromabnehmer mufs alle Eigenschaften eines Bahn-Normalelementes besitzen.
9. Der Stromabnehmer mufs bei gröfster Elastizität einen sicheren und stetigen Kontakt mit der Fahrdrahtleitung ermöglichen.
10. Der Stromabnehmer mufs in jeder zur Fahrtrichtung senkrechten Lage verwendbar sein, d. h. sich jeder Lage der Fahrdrahtleitung selbsttätig anpassen.
11. Der Stromabnehmer mufs die Änderung der Fahrtrichtung ohne Lagenveränderung zulassen.
12. Der Stromabnehmer mufs allen Änderungen der Leitungs-Linienformen (Kurven) sicher, willig, stofsfrei und ohne Kontaktunterbrechung folgen.

Bei der Anwendung von einphasigem Wechselstrom tritt die Schwierigkeit nicht auf, die bei der Anwendung von Mehrphasenstrom durch die gegenseitige Isolierung der zwei oder drei Fahrdrähte entsteht. Bei einphasigem Wechselstrom besteht die Fahrdrahtleitung aus einem einzigen Draht oder einer Mehrzahl nicht voneinander

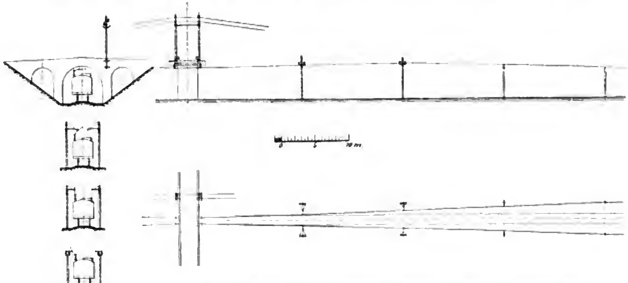




Fig. 10. Leitungsführung bei Übergang in die Station oder in eine Profileinengung.

isolierter Drähte, die lediglich vom Gleise und von Erde, also z. B. an ihren Unterstützungspunkten, gemeinsam isoliert werden müssen. Infolgedessen erscheint es möglich, in betriebssicherer Weise den Strom in den Fahrdrähten sehr hoch, z. B. bis auf 15000 Volt zu spannen. Damit wird nicht nur der Zweck grofser Billigkeit der Anlage und geringer Arbeitsverluste in den Kontaktleitungen verfolgt, sondern insbesondere auch der Zweck, die Stromstärke im Interesse der Stromabnahme vom Fahrdraht und im Interesse geringer induktiver Verluste in der durch eiserne Schienen gebildeten Rückleitung herabzusetzen.

Zwischen der Lage des Fahrdrahtes, der Längsbemessung des Stromabnehmers, der Lage der Lagerung des letzteren, dem Profil des Fahrzeuges und dem Lichtraumprofil der zu befahrenden Bahnstrecke besteht bei dem von der Maschinenfabrik Oerlikon aufgestellten System eine innige geometrische Beziehung, so dafs die besondere Anordnung des Fahrdrahtes, des Stromabnehmers und seiner Lagerung am Fahrzeug gleichzeitig notwendig sind, um eine vollständige Stromabnahmeanlage für elektrische Fahrzeuge auf Bahnstrecken mit Hindernissen im Profil und Abzweigungen zu schaffen.

Der neue Stromabnehmer ist eine gegen den Kontaktdraht konvex gekrümmte leitende Stange, die durch Federkraft an den Fahrdraht gedrückt wird. Diese Rute ist in einer zur Fahrtrichtung senkrecht stehenden Ebene drehbar um eine Achse, die auf dem Fahrzeug isoliert gelagert ist. Diese Achse ist aufserdem in der Höhe oder Querrichtung von Hand und automatisch einstellbar. Man könnte der Rute auch eine gerade oder flächenartige Form geben, doch gehen dadurch die weiter unten erörterten Vorteile verloren, die durch die Konvexität gewonnen werden.

Fig. 9 zeigt die verschiedenen Haupt- und Zwischenlagen des Stromabnehmers. Bei der Lage *I* wird der Kontaktdraht von oben, bei der Innenlage *V* von unten berührt. Es geht aus dieser Figur sofort die Möglichkeit hervor, die Vorteile einer Seitenleitung mit jenen, die der Bügel in bezug auf die Einfachheit der Luftweichen bietet, zu vereinigen. Es läfst sich auch leicht verstehen, dafs dieser Stromabnehmer je nach der Lage des Fahrdrahtes die verschiedenen Stellungen automatisch einnimmt. Lage *I* wird für offene Streckenleitungen, Lage *V* für Stationsleitungen mit Weichen, die übrigen Zwischenlagen bei Übergang von der offenen Strecke in die Station oder eine Profileinengung und umgekehrt zur Wirkung kommen. Dieser Übergang ist in Fig. 10 dargestellt.

Eine Prüfung dieses eigenartigen Stromabnehmers ergibt: Eine Entgleisung ist ausgeschlossen, weil sich die Rute selbsttätig jeder Fahrdrahtlage anpassen kann. Durch die Lage *V* werden nur Luftweichen in Form von einfachen Drahtwinkeln nötig. Die seitliche Anordnung der Fahrdrahtleitung ist durch Lage *I* möglich. Die konvexe Rutenform macht ein Erfassen der Fahrdrahtleitung durch den Stromabnehmer unmöglich. Die Elastizität der Rute sowie ihre geringe Masse, die kaum ein Drittel jener eines Bügels beträgt, bewirken, dafs die gegen die Leitung geführten Schläge beim Passieren der Isolatoren ganz unbedeutende sind und eine Abnutzung der Fahrdrahtleitung nicht stattfindet. Die Rute ist leicht auswechselbar, besitzt eine leicht bestimmbare Form, eignet sich daher als Normalelement. Die Federkraft in Verbindung mit der Konvexität sichern einen stetigen Kontakt und ein williges Folgen bei allen Richtungs- und Lagenänderungen des Fahrdrahtes. Die Fahrtrichtung kann geändert werden, ohne die Lage der Rute zu ändern.

Fortsetzung folgt.

## Abschlüsse für die Plattformen von geschlossenen und die Seiten von offenen Straßenbahnwagen.

Von M. Kosch, Ingenieur.

Nächst den Schutzvorrichtungen gegen Überfahren sind die Einrichtungen, die die Plattformen nach aufsen hin abschliefsen und dazu bestimmt sind, die den Wagen benutzenden Personen gegen Unfälle zu schützen, oder aber den Zu- und Abgang der Fahrgäste so zu regeln, dafs der Wagen nur an bestimmten Stellen bzw. von bestimmten Seiten her betreten oder verlassen werden kann, seit jeher ein Schmerzenskind des Strafsenbahnbetriebes gewesen. Wer den Verkehr einer Grofsstadt kennt und selbst in der Lage gewesen ist, sich zwischen Droschken, Omnibussen, Geschäfts- und Lastfuhrwerken, Radfahrern, Automobilen und Strafsenbahnwagen hindurchwinden zu müssen, wird zugeben, dafs es auch oft für einen geschickten Menschen schwer ist, einen Strafsenbahnwagen zu betreten oder zu verlassen. Wer anderseits beobachten konnte, wie Personen, um wenige Minuten Zeit zu ersparen, tollkühn ihr Leben aufs Spiel setzten, wird eingestehen, dafs es nicht so leicht ist, die für den Betrieb passendste Vorrichtung für den Abschlufs des Wagens zu finden, und dafs hier durch ein Zuviel an Vorsichtsmafsregeln leicht mehr Schaden als Nutzen bereitet werden kann. Die Selbsterziehung des Publikums kann viel zur Verhütung von Unglücksfällen beitragen, hat aber eine Grenze, und mag der Unglücksfall nun einen vorsichtigen oder einen waghalsigen Menschen betreffen, bedauerlich an sich bleibt er immer und trägt indirekt dazu bei, eine Abneigung gegen die nützliche Einrichtung der Strafsenbahnen zu erzeugen.

Eine einigermafsen erschöpfende Darstellung der gebräuchlichen oder vorgeschlagenen Vorrichtungen kann nicht durch Besprechung der bei den verschiedenen Strafsenbahnen in Gebrauch befindlichen Bauarten allein erfolgen, da diese im allgemeinen wenig voneinander abweichen. Um hier einen Überblick zu gewinnen, ist es erforderlich, auch die deutschen und die ausländischen Patentschriften zu benutzen. Es kann sich dabei im allgemeinen nicht um die Besprechung von unwesentlichen konstruktiven Einzelheiten handeln, sondern die Vorrichtungen sind ihrem Wesen nach zu betrachten.

Wie schon oben angedeutet wurde, kann der Zu- und Abgang zum Strafsenbahnwagen auf zweierlei Weise geregelt werden, entweder indem die Öffnungen der Seite, an der aufgestiegen wird, offen und nur die übrigen Zugänge geschlossen sind, oder indem sämtliche Zugänge während der Fahrt geschlossen gehalten werden. Im ersten Falle begegnet der Zu- und Abgang keinerlei Schwierigkeiten, bringt allerdings die meisten Gefahren mit sich, da das Auf- und Abspringen des Fahrgastes vom Schaffner, wenn er beschäftigt ist, nicht verhindert werden kann. Im zweiten Fall kann die Freigabe der Perrons in die Hand des Schaffners oder Wagenführers gelegt werden, und der Verkehr wird sich nicht so glatt wie vorher abwickeln, da das Öffnen der Tür Zeit kostet. Von der Bauart der Vorrichtung wird es abhängen, ob diese Zeit grofs oder klein ist.

Wird eine Seite des Wagens immer geöffnet gehalten, so können die Türen entweder versetzbar oder fest am Wagen angebracht werden. Ist der Zugang zu beiden Plattformen vorgesehen, so sind also im ersten Fall nur zwei Türen erforderlich, die nach Bedarf auf der einen oder anderen Seite angebracht werden. Im anderen Fall mufs jede Plattform zwei Türen erhalten. Je nach der Betriebsart bleiben dann die Türen einer Seite

während der Fahrt überhaupt offen, oder sie werden beim Halten des Wagens geöffnet und vor dem Anfahren geschlossen. Die fest an der Plattform angebrachten Türen müssen, damit sie die Öffnung freigeben können, als Ganzes bewegbar sein oder ihre Form verändern können. Hiernach sind die Türen

a) in wagerechter Ebene drehbar,
b) » » » verschiebbar,
c) » senkrechter » drehbar,
d) » » » verschiebbar,
e) auf einer Kurve bewegbar.

Abnehmbare Türen.

Die einfachste Form der Plattformtür ist die umsetzbare, wie sie in Fig. 11 dargestellt ist. Sie besteht entweder aus Blech, das am Rande durch Flacheisen versteift ist oder aus Flach- oder Winkeleisenstäben, die in gefälliger Weise verbunden sind. Die Tür ist oben mit einer Handleiste *a* versehen und wird mittels an den Seiten angebrachter Haken in am Plattformblech befestigte Ösen eingehakt. Am unteren Ende greift auch

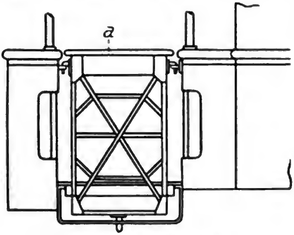


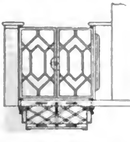

Fig. 11. Abnehmbare Plattformtür.

wohl, wie in Fig. 11 dargestellt, ein Flacheisen durch einen Schlitz im Auftritt hindurch. Die Tür wird jetzt so stark gemacht, dafs sich der Fahrgast an sie anlehnen kann, während er dies bei den Türen, wie sie noch an den Pferdebahnwagen vorhanden waren, nicht durfte, wodurch ein Platz auf der Plattform verloren ging. Diese versetzbaren Türen finden sich gewöhnlich nur für Anhängewagen, vereinzelt kommen sie auch für Motorwagen vor.

Neuerdings finden allgemein die an der Plattform fest angebrachten Türen Anwendung.

a) Tür wagerecht drehbar.

Die wagerecht drehbare Tür hat eine oder zwei senkrechte Drehachsen, je nachdem sie ein- oder zweiflüglig ausgeführt ist. Die einflüglige Tür ist für Strafsenbahnwagen nicht in Gebrauch, da sie beim Öffnen, besonders bei grofsem Andrang, hinderlich ist. Sie findet sich höchstens bei Überlandbahnen. Die zweiflüglige Tür (Fig. 12 und 13) ist schon bequemer, erschwert jedoch ebenfalls den Zugang der seitlich vom Trittbrett stehenden Personen.



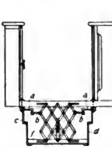


Fig. 12. Zweiflüglige Plattformtür. Fig. 13.

b) Tür wagerecht verschiebbar.

Es lag nahe, für die Formgebung der Plattformtüren die bekannte Nürnberger Schere zu verwenden. Diese Art Türen (Fig. 14) sind bei Strafsenbahnen sehr

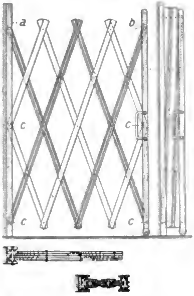



Fig. 14. Wagerecht verschliefsbare Tür.

viel in Anwendung. Gewöhnlich ist für die Stäbe einfaches Bandeisen genommen; da solche Türen aber senkrecht zu ihrer Fläche gegen Durchbiegen wenig widerstandsfähig sind, so werden statt der Bandeisen auch profilierte Eisen verwendet. Bei der in der Fig. 14 dargestellten Bauart sind beispielsweise U-förmige Eisenstäbe benutzt, bei denen der Steg des U-Eisens über die Schenkel hinaus verlängert ist. Diese Eisen werden zu zweien abwechselnd mit ihren Aufsen- und Innenseiten aneinander gelegt, wie die Fig. 14 zeigt. Den wunden Punkt der Konstruktion bilden die Nietköpfe, die bei starkem Durchbiegen der Tür leicht abgeschert oder zum mindesten so gequetscht werden, dafs die Tür wacklig wird. Bei Anbringung des Gitterwerkes derartiger Türen an der Wagenwand bzw. an der senkrechten Endleiste *b* kann immer nur ein Stab durch einen festen Drehbolzen an die genannten Teile angeschlossen werden, da bei der Bewegung der Tür die Zapfen ihre Entfernung ändern. Die übrigen Zapfen *c* müssen daher in einer senkrechten Führung gleiten können und sind meist zur Verminderung der Reibung mit kleinen Rollen versehen. Als Führung werden gewöhnlich zwei mit den Schenkeln gegeneinander gekehrte U-Eisen benutzt. Wenn der Fahrgast beim Durchfahren von Kurven gegen die Tür geschleudert wird, so bieten derartige Türen gegen Durchbiegen und Brechen aber eigentlich zu wenig Sicherheit. Es ist daher zweckmäfsig, über der nach Art einer Nürnberger Schere gebildeten Gittertür noch eine besondere Leiste aus Holz anzubringen, die zwecks Freilegung der Öffnung entfernt werden kann.

Als Beispiel für eine derartige Anordnung möge der in den Fig. 15 bis 19 dargestellte Plattformabschlufs dienen, der bei den Wagen der Westlichen Berliner Vorortbahnen eingeführt ist. Die Endpunkte der äufsersten, obersten Stäbe sind an je zwei U-förmigen Winkeleisen *a* befestigt, die als Führung der übrigen auf der rechten und linken Seite gelegenen Gelenke liegen; es sind dies auf jeder Seite zwei Gelenkpunkte und ein freies Stabende. Die Gelenkzapfen sind mit kleinen Röllchen *c* versehen (Fig. 18). Die nach dem vorderen Ende der

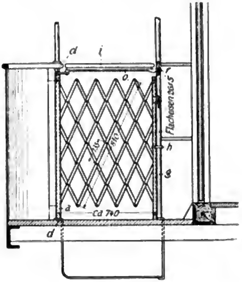



Fig. 15.



Fig. 16.

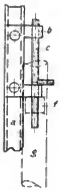


Fig. 17.

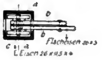


Fig. 18.

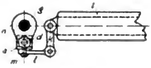


Fig. 19.

Plattformverschlufs der Westlichen Berliner Vorortbahnen.

Plattform zu liegenden Führungswinkel *a* tragen oben und unten einen senkrechten Zapfen *d*, um den sie sich drehen können. Nach dem Zusammenschieben kann daher die Tür nach innen gedreht werden, so dafs sie den Zugang nicht versperrt. Zur Feststellung der Tür dient ein senkrechter Riegel *c* (Fig. 17), dessen Führung *b* an den senkrechten Führungswinkeln *a* am freien Ende der Tür befestigt ist. Ein Querstift dient zum Bewegen des Riegels, der in ein an der Stange *g* der Plattform befestigtes Auge *f* (in Fig. 17 angedeutet) eingeschoben wird. Aufserdem wird die Tür noch mit der Stange durch einen am freien Ende der ersteren befestigten Riemen *h* (Fig. 15) verbunden. Über der Tür ist eine Leiste *i* aus Holz angeordnet, die mit den vorderen Winkelstäben *a* durch Gelenkstäbe *k* und *l* (Fig. 19) und durch einen wagerechten Bolzen *m* verbunden ist, so dafs sich die Leiste *i* um die Gelenkzapfen in wagerechter und um den Zapfen *m* in senkrechter Ebene drehen kann. Das die Leiste *i* tragende Flacheisen *o* (Fig. 15) ist an dem den Gelenkstangen *k* und *l* entgegengesetzten Ende mit einer Nase *r* versehen, die in der Schlufsstellung der Leiste *i* in einen an der Stange *g* befestigten Haken *s* (Fig. 16) eingelegt wird. Den Abschlufs der Hakenöffnung nach oben bildet ein Drehriegel *t*. Soll die Tür geöffnet werden, so ist zuerst die Leiste *i* zu entfernen. Die Sperre *t* wird beiseite gedreht und die Nase *r* ausgehoben, worauf die Leiste *i* senkrecht neben den auf der Plattform befindlichen Verschlag, der die Schaltapparate u. dgl. enthält, gestellt wird. Dann wird die Tür zusammengeschoben, um ungefähr 130° nach innen gedreht und ev. festgelegt. Das Bewegen der ganzen Vorrichtung beansprucht nur eine Zeit von wenigen Sekunden. Die Figuren 20 und 21 stellen eine zusammenschiebbare Gittertür dar, bei der die obere Leiste mit den Gitterstäben vereinigt ist und mit diesen zusammengelegt wird. Die Tür ist ebenfalls nach Art einer Nürnberger Schere gebaut, jedoch abweichend von der gewöhnlichen Form. Während sonst die Stäbe in den Gelenkpunkten nur drehbar sind, sind sie in diesem Falle drehbar und verschiebbar dadurch, dafs die sich kreuzenden Stangen *d* und *f* mittels Schlitzführungen untereinander verbunden sind. Dies ist erforderlich, damit die Tür zusammengelegt werden kann, weil die Endpunkte der Stangen nicht in senkrechter Richtung beweglich sind, vielmehr auf einer Seite mit um die Plattformstange *t* gelegten Ringen gelenkig verbunden und auf der anderen Seite an eine im Querschnitt halbringförmige Stange *m* angelenkt sind. Die Stangen *d*

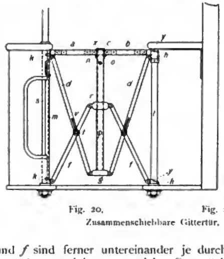


Fig. 20.

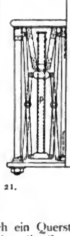


Fig. 21.

Zusammenschiebbare Gittertür.

und *f* sind ferner untereinander je durch ein Querstück *g* und *r* vereinigt, an welche Querstücke die Stangen gelenkig angeschlossen sind. Das Querstück *g* trägt eine senkrechte Stange, die durch das Querstück *r* hindurchgeht. Wird daher die Tür zusammengelegt dadurch, dafs die senkrechte Stange *m* der Säule *t* genähert wird, so gehen die Stäbe *d* und *f* aus der

schrägen Lage in eine annähernd senkrechte Stellung über (Fig. 21), wobei das Querstück *r* nach oben geschoben wird. Der an den Stangen *f* angebrachte Zapfen *t* verschiebt sich hierbei in dem Schlitz *v* der Stangen *d* nach oben. In der Schlufsstellung der Tür legt sich die halbringförmige Stange am freien Ende der Tür gegen die Plattformsäule *s*, wobei die Sicherheit gegen Lösen noch durch konische Zapfen *k* an der Stange *m*, die sich in entsprechende Aussparungen der Säule *s* legen, erhöht wird. Dennoch würde die Tür sich zusammenlegen können, wenn nicht noch ein Mittel vorgesehen wäre, das sie im gespreizten Zustand erhält. Hierzu wird die Leiste verwendet, die das ringförmige Widerlager *h* mit dem oberen Ende der Stange *m* verbindet. Die Leiste besteht aus zwei symmetrisch zu einem mittleren ringförmigen Teil *c* liegenden Stangen *a* und *b*, die einerseits mit der Stange *m* bzw. dem Widerlager *h*, anderseits mit dem Mittelteil *c* gelenkig verbunden sind. Der Ring *c* sitzt wie die Querstücke *g* und *r* auf der Stange *p* und ist auf ihr verschiebbar. Befindet sich die Leiste in der gestreckten, wagerechten Lage, so wird sie an der Bewegung nach oben durch einen Bund *x* der Stange *p* gehindert, gegen den sich der Ring *c* legt, während der letztere von unten durch eine lösbare Sperrvorrichtung gestützt wird. Die Leiste *a b c* hält daher die Tür in der Schlufsstellung. Wird die Sperrvorrichtung gelöst, so kann der Ring *c* nach unten geschoben werden, wobei sich die Tür zusammenlegt. Die auf der Plattformstange *t* drehbaren Ringe *h* sind an ihrem oberen Rande auf der Hälfte ihres Umfanges abgesetzt. Die dadurch entstehenden Anschläge legen sich in der Offen- und Schlufsstellung der Tür gegen Stifte *y* an der Plattformstange *t*. Hierdurch wird die Stellung der Tür begrenzt, so dafs sie sich in der Schlufsstellung (Fig. 20) nicht weiter nach aufsen und nur um 180° nach innen drehen kann. In letzterem Falle liegt sie dann zwischen Säule *t* und Wagenstirnwand und beengt den Zugang zur Plattform nicht.

Die Anordnung von besonderen Leisten über der Gittertür wird noch dadurch vermieden, dafs kräftige wagerechte Stangen bzw. Rohre verwendet werden, die in ihrer Längsachse verschiebbar angeordnet sind. In den Fig. 22 und 23 sind zwei derartige Ausführungsformen dargestellt. Bei der ersteren sind zwei

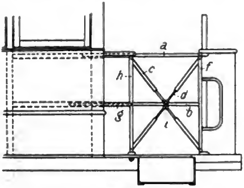



Fig. 22.

wagerechte Stangen in Höhe der Oberkante und der Mitte der Tür vorhanden, die in an der Seitenwand des Wagens angeordneten Rohren *g* verschiebbar sind. An der Plattformstange *h* und an der die äufseren Enden der Stangen *a* und *b* verbindenden Stange *f* sind dann Rohre *c* befestigt, in denen Stangen *d* verschiebbar sind, die ihrerseits an einen auf die wagerechte Stange *l* aufgeschobenen Ring *i* angelenkt sind. Sind die wagerechten Stangen *a* und *b* aus den Rohren soweit herausgezogen, dafs die Stange *f* sich gegen das Plattformblech legt, so bilden die Rohre *c* in Verbindung mit den Stangen *d* Diagonalen der rechteckigen Tür. Soll die Öffnung freigelegt werden, so wird die Tür verschoben. Die Stangen *a* treten dann weiter in die Rohre *g* ein, und die Diagonalen verkürzen sich. Bei der Bewegung der Stange *b* schlägt schliefslich der Ring, der sich gegen einen Bund dieser Stange legt, gegen die Stange *h*. Die Stange *b* schiebt sich dann weiter durch den Ring *i* hindurch, und die Diagonalen legen sich vollständig zusammen, wobei sich die Stangen *d* in die Rohre *c* einschieben. Wird die Tür in die Schlufslage überführt, so strecken sich die nach vorn gelegenen Diagonalenhälften zuerst, und dann folgen die hinteren, wenn der Bund der Stange *b* die Hülse *i* mitnimmt. In der Schlufsstellung ist zum Festhalten der Tür eine Sperrvorrichtung erforderlich. Bei der Bauart nach Fig. 23 sind ebenfalls

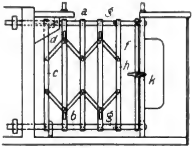



Fig. 23.

wagerecht verschiebbare, durch senkrechte ebenfalls verschiebbare Stangen *c* verbundene Stangen *a* und *b* vorhanden. Nur die äufsere senkrechte Stange *f* ist fest mit den wagerechten Stangen *a* und *b* verbunden. Wird die Tür geöffnet, so werden die senkrechten Stabe zusammengeschoben, wobei sich die neben der Stirnwand des Wagens liegende Stange gegen diese Wand legt. Soll die Tür geschlossen werden, so werden die wagerechten Stangen mit der senkrechten *f* wieder vorgezogen; die dieser zunächst liegende verschiebbare Stange *h* wird durch auf den Stangen *a* und *b* angebrachte Stifte *g* mitgenommen. Damit nun die anderen senkrechten Stangen ebenfalls wieder vorbewegt werden, und zwar so, dafs sie gleichen Abstand untereinander haben, sind sie mit der Stange *h* durch schrägliegende Stäbe *d* zickzackförmig verbunden, und zwar so, dafs das eine Ende der Stäbe *d* mit einer Stange *c* nur drehbar, mit der anderen aber drehbar und verschiebbar verbunden ist. Die letztere Doppelbewegung wird dadurch erreicht, dafs die abwechselnd aufeinander folgenden Zapfen zweier Stäbe sich in Schlitzen der senkrechten Stangen *c* verschieben. Die Stangen *c* erhalten daher ebenfalls abwechselnd Schlitzführungen, deren Länge so bemessen ist, dafs, wenn die Zapfen an das Ende der Schlitze gekommen sind, immer zwei Stangen mitgenommen werden. (Fortsetzung folgt.)

## Kleine Nachrichten.

### Neue Projekte und Aufträge für Bahnen.

**Ein bedeutsamer Fortschritt auf dem Gebiete der elektrischen Zugförderung für Vollbahnen** hat sich soeben in Amerika vollzogen. Wie das Street Railway Journal vom 28. November 1903 berichtet, hat die New Yorker Zentralbahn sich endgültig entschlossen, den elektrischen Betrieb auf ihren von New York ausgehenden Vorortstrecken einzuführen. Die Gründe für die Umwandlung des Betriebes liegen einmal in den bekannten Unzuträglichkeiten, die sich durch den Betrieb mit Dampflokomotiven in dem Tunnel unter der 4. Avenue ergeben

haben, ferner aber auch in dem mittelbaren Wettbewerb, der durch den elektrischen Betrieb der Manhattanhochbahn, der demnächst zu eröffnenden Untergrundbahn und der an sie anschliefsenden, geplanten Vorortlinie nach Pootchester gegeben ist bzw. zu erwarten steht.

Auf der »Hudson Division« (Hauptlinie nach Albany) soll der elektrische Betrieb bis Croton Landing, 55 km, geführt werden, auf der »Harlem Division« bis White Plains, 36 km. Es sollen alle Personenzüge, also auch die Fernzüge, elektrisch betrieben werden. Zunächst ist der General Electric Co., zusammen mit den American Locomotive Works, Abteilung Schenectady, die Lieferung von 30 Gleichstromlokomotiven übertragen worden mit folgenden Leistungszahlen: Normalleistung 2200 PS, zu beförderndes Zuggewicht 450 t bei 90 km Geschwindigkeit. Gesamtgewicht einer Lokomotive 76 t, Reibungsgewicht 61 t (vermutlich also vier Treibachsen, zwei Laufachsen). Motoren unmittelbar auf den Achsen. Anwendung der Zugsteuerung, um Züge mit mehreren Lokomotiven befördern zu können. Zur Erzeugung der erforderlichen elektrischen Arbeit sollen zwei Kraftwerke dienen, deren eines innerhalb der Stadt am Harlem Pl., bei dessen Einmündung in den East River, das andere am Hudson zwischen 24 und 40 km erbaut werden soll. Drehstrom mit einem Puls von 25 und einer Spannung von 11000 Volt wird erzeugt werden. Als Maschinen sollen stehende, vierstufige Turbinen, System Curtis, zur Anwendung kommen. Acht Maschinensätze zu je 5000 KW Leistung sind ebenfalls bei der General Electric Co. in Auftrag gegeben.

Als Bauzeit sind fünf Jahre vorgesehen. Da der New Yorker Bahnhof und die Tunnelstrecke von der New Yorker, New Haven- and Hartford-Eisenbahngesellschaft mitbenutzt wird, wird auch diese Gesellschaft (die vom Wettbewerb der Vorortlinie nach Pootchester unmittelbar betroffen wird) zum elektrischen Betrieb übergehen.

Soweit unsere Quellen. Es ist nicht anzunehmen, dafs für die Vorortzüge, die auf den beiden Strecken schon jetzt in Abständen bis zu 10 Minuten herab verkehren, bei den geringen mittleren Stationsabständen (3,6 bzw. 1,8 km) ein Betrieb mit elektrischen Lokomotiven eingerichtet werden wird. Dann aber ist auch nicht anzunehmen, dafs die am Endpunkt der 3. Avenuelinie der Manhattanhochbahn beginnende »Putnam Division«, auf der Vorortzüge bis Pocantico Hills, 37 km, verkehren, mit ihrer 5 km langen Abzweigung am Van Cootlandt nach Youkirs, von der Einführung des elektrischen Betriebes ausgeschlossen sein soll. Im Gegenteil mag der Wunsch, die Züge dieser Linie auf der Hochbahn weiter ins Stadtinnere laufen zu lassen, mitbestimmend gewesen sein für die Wahl des — doch heutzutage auch für Amerika nicht mehr so selbstverständlichen — Gleichstromantriebes.

Im Zusammenhange mit der Einführung des elektrischen Betriebes plant man übrigens auch einen Umbau des New Yorker Endbahnhofes unter Tieferlegung der Gleise, wobei auch die Möglichkeit einer etwaigen künftigen Gleisverbindung mit den Durchgangsgleisen der Untergrundbahn offen gelassen werden soll.

Die Projekte für den elektrischen Betrieb sind unter der Oberleitung des 5. Vizepräsidenten der Bahn, Herrn W. J. Wilgus (Bauingenieur), ausgearbeitet worden, eines der wenigen technischen Eisenbahnpräsidenten in den Vereinigten Staaten. Sf.

**Auf der elektrischen Bahnlinie Wiesbaden—Mainz** wurde mit der Gleislegung des normalspurigen eisernen Oberbaues begonnen. Auch die Herstellung der Telegraphenleitungen für die neue Bahnstrecke Wiesbaden—Mainz—Bischofsheim ist in Angriff genommen.

Für die Anlage einer **gleislosen Bahn** nach dem System Schiemann zur Erschliefsung des Eichsfeldes in verkehrstechnischer Beziehung sind auf Anregung des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten Vorarbeiten begonnen worden.

Bei dem Projekt der **elektrischen Bahn Altrahlstedt-Volksdorf** ist insofern ein Fortschritt zu verzeichnen, als der Konzessionsvertrag der Hamburger Finanzdeputation und der Firma Gebr. Körting unterzeichnet worden ist. Die Firma Lenz & Ko. hat den Bau der Strecke übernommen.

**Bonn**, 4. Dez. Die Stadtverordnetenversammlung wählte eine Kommission, die mit der Rheinisch-Westfälischen Bahngesellschaft wegen Erwerb der hiesigen Pferde- und elektrischen Strafsenbahn von seiten der Stadt verhandeln soll.

**Siegen** (Westf.). Mit dem Bau der elektrischen Kleinbahn Siegen—Geisweid soll in diesem Frühjahre vorgegangen werden.

**Schweiz.** Dem Aktionskomitee für eine elektrische Strafsenbahn Aesch—Reinach—Rachfeld (Basel) wurde die Konzession für den Bau und Betrieb einer elektrischen Strafsenbahn von Aesch über Reinach nach Rachfeld (Basel) zu Händen einer zu bildenden Aktiengesellschaft erteilt. Die projektierte Strafsenbahn wird in ähnlicher Weise gebaut und betrieben werden wie die Birseckbahn. Der Anschlufs an letztere findet in Ruchfeld statt. Die totale Länge beträgt 8,4 km, der Kostenvoranschlag Frs. 462000. Hg.

**Neuprojektierte elektrische Bahnen in Grofsbritannien.** Vom Board of Trade ist der Bau einer elektrischen Eisenbahn in der Grafschaft Southampton von Totton nach Fawley genehmigt worden.

Das Donegal County Council hat seine Zustimmung zum Bau einer elektrischen Strafsenbahn von Londonderry nach Moville gegeben.

Der Bau einer elektrischen Strafsenbahn in Dartford mit einem Gesamtkostenaufwande von £ 90713 bildet den Gegenstand von Erwägungen. (The Electrical Engineer.)

**Elektrische Anlagen in Peru.** In den letzten Jahren hat Peru eine erhebliche Anzahl elektrischer Kraft- und Beleuchtungsanlagen erhalten. Lima hat jetzt elektrische Beleuchtung und in vielen der dortigen gewerblichen Anlagen werden die Maschinen durch Elektrizität betrieben. Eine Anzahl von Städten im Innern des Landes erfreut sich ebenfalls der Vorzüge elektrischer Beleuchtung. Neuerdings haben sich in Lima zwei Gesellschaften gebildet zum Bau von elektrischen Strafsenbahnen mit Oberleitung. Die eine ist die Compania Anónima Tranvía Electrico de Lima y Chorrillos. Diese Gesellschaft beabsichtigt den Bau einer Strafsenbahn von Lima nach Chorrillos über Miraflores und Barranco. Die Entfernung beträgt im ganzen ungefähr 14 km. Die Linie soll zweigleisig angelegt werden und die Wagen sollen alle 10 Minuten verkehren. Das Kapital der Gesellschaft beträgt £ 80000 und ist eingeteilt in Aktien von je £ 1. Die andere Gesellschaft nennt sich Ferrocarril Electrico de Lima y Callao. Sie will ebenfalls durch eine zweigleisige Bahn Lima mit Callao verbinden. Die Entfernung zwischen beiden Orten beträgt 13,7 km. Die Gesellschaft beabsichtigt aufserdem auch Strafsenbahnen in der Stadt Callao zu bauen. Das Kapital dieser Gesellschaft beträgt £ 100000. Die Bahn soll sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehr dienen. Die Personenzüge sollen ebenso wie diejenigen der anderen Gesellschaft alle 10 Minuten fahren. Die Regierung bewilligt beiden Gesellschaften ein Privilegium für 66 Jahre. Die beiden Gesellschaften sollen frei von allen Abgaben sein und dürfen auf die Dauer von zwei Jahren alles zum eigenen Gebrauch bestimmte Material zollfrei einführen. Nach Ablauf der 66 Jahre gehen die Bahnen einschliefslich des rollenden und alles sonstigen Materials kostenlos in das Eigentum der Regierung über. (Nach einem Bericht des amerikanischen Vizekonsuls in Callao.)

**Angebote auf den Bau einer elektrischen Strafsenbahn Christchurch** (Neuseeland) werden bis zum 17. März 1904 von dem Christchurch Tramway Board entgegengenommen. Die Verdingung umfafst die Lieferung des Kraftwerks, der Wagen, Motoren, Schienen, der Oberleitung usw. Die Verdingungsunterlagen können vom 12. Dezember ab von dem Office of the Agent-General for New Zealand in London, Victoria Street, gegen Hinterlegung von £ 25 bezogen werden. (The Electrical Engineer.)

## Bahnbetrieb und Unterhaltung.

**Die städtische Strafsenbahn Zürich** läfst versuchsweise eine gröfsere Strecke (Kreuzplatz — Forchstrafse) mit Schienenstofsverbindungen nach dem Goldschmidschen Verfahren versehen.

**Eine selbsttätige Sperrvorrichtung für Fahrschalter zur Verhinderung zu schnellen Einschaltens** bringt die Garton-Daniels Company unter dem Namen »Automotoneer« auf den Markt. Der Apparat

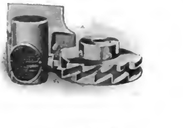


Fig. 24. Automotoneer.



Fig. 25. Ansicht des *A.* von unten (ohne Sperrad).

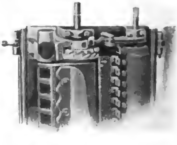


Fig. 26. Einbau des *A.* in den Fahrschalter.

Fig. 24—27 besteht aus einem Sperrade, das eine Klinkvorrichtung betätigt, die mit einem nach Art der Ölbremsen arbeitenden kleinen

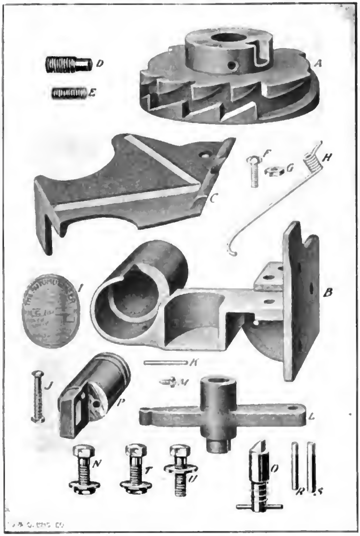



Fig. 27. Bestandteile des Automotoneer.

Druckluftzylinder verbunden ist. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nach den Abbildungen ohne weiteres verständlich.

**Zur Kontrolle der Fahrer von Motorwagen** verwendet Cravath (Chicago) in origineller Weise einen langen Stab leicht schmelzbarer Masse, der durch einen Hitzwiderstand beeinflufst wird. Bei Überschreitung einer gewissen Stromstärke fängt die Masse an zu schmelzen und schmilzt so lange wie ein Licht ab, bis die Stromstärke wieder zurückgegangen ist.

Auf Grund der von den **Strafsen- und Kleinbahnen-Verwaltungen** behördlicherseits eingeforderten Nachweise der Leistungsfähigkeit und über die Entbehrlichkeit ihres Personals sollen nunmehr an die Klein- und Strafsenbahnen Nachträge zur Genehmigungsurkunde erlassen werden. Danach sollen diese Bahnen nach Mafsgabe ihrer Leistungsfähigkeit im Krieg und Frieden zur Beförderung von Militärtransporten aller Art und zur Zulassung kostenfreier Benutzung der Bahn für alle Militärpersonen verpflichtet werden.

## Vom Ausland.

**Bericht aus London.** In der Sitzung vom 26. November der »Institution of Electrical Engineers« wurden zwei sehr interessante Vorträge gehalten. Der Vortrag des Herrn Prof. Threlfall betraf eine neue und ganz eigenartige **Prüfungsweise des Wirkungsgrades von Wechselstrommaschinen,** eine Methode, die so allgemeiner Natur ist, dafs sie sich vielleicht auch für andere Gebiete der Elektrotechnik und der Technik überhaupt von Nutzen erweisen wird. Die neue Messungsmethode ist eine kalorimetrische und beruht im wesentlichen darauf, die von einem Generator ausgestrahlte Wärme dann zu messen, wenn eine Endtemperatur erreicht worden ist. Auf den ersten Augenblick erscheint die Verwirklichung dieses Gedankens ganz ausgeschlossen, aber nach zweijährigen mühevollen Versuchen ist es Prof. Threlfall gelungen, diese Methode zu einem solchen Grade der Genauigkeit auszubilden, dafs sie der Hopkinsonschen Methode für die Bestimmung des Wirkungsgrades von Gleichstrommaschinen gleichwertig gesetzt werden kann. Der Generator wird von einem luft- und wärmedichten Gehäuse umgeben, in das, vermittelst eines Ventilators, Luft unter einem sehr kleinen Überdruck hineingepumpt wird, wobei das Volumen der Luft und aufserdem noch die Temperatur gemessen wird. Beim Austritt der Luft aus dem Gehäuse wird nur die Temperatur gemessen, die jetzt um einen gewissen Betrag höher ist als beim Eintritt, und aus der Differenz dieser beiden Ablesungen läfst sich ein Schlufs auf die von der Luft aufgenommene Wärmemenge ziehen. Auf einfache Weise läfst sich ein Haupteinwand gegen diese Methode beseitigen, nämlich derjenige, der auf die Verluste durch die Ausstrahlung des Gehäuses Rücksicht nimmt. Man braucht nur die Temperatur im Innern des Gehäuses so zu justieren, dafs sie dieselbe wie aufsen ist, und das bietet in Stationen, wo die Temperatur höher ist als die freie Luft, gar keine Schwierigkeit, indem einfach Luft von aufsen in das Gehäuse gepumpt wird.

Die Brauchbarkeit der Methode kann an zwei Versuchen erkannt werden, bei denen die in dem Gehäuse erzeugte Wärme auch elektrisch gemessen wurde. Der Unterschied zwischen kalorimetrischer und elektrischer Messung war in dem einen Falle + 2,51 %, in dem andern Falle — 1,77 %, so dafs also bei sorgfältigen Messungen eine Genauigkeit der Verluste bis zu 3 % erreicht werden dürfte, was einer Genauigkeit von 0,2 bis 0,4 % des Wirkungsgrades grofser Generatoren entspricht.

Ein Nachteil der Methode, der auch in der Diskussion von Mordey betont wurde, ist die Zeitdauer eines Versuches, da man ja bis zur Erreichung eines konstanten Wärmezustandes warten mufs.

Der zweite Vortrag **„Der Edison-Akkumulator für Automobile"** wurde von W. Hibbert, Professor des Regentstreet-Polytechnikums, gehalten. Der Veröffentlichung der Versuche über die Brauchbarkeit der Edisonzelle hat man schon lange Zeit mit Interesse entgegengesehen; denn obwohl schon von Dr. Kennelly vor dem amerikanischen »Institute of Electrical Engineers« eine Beschreibung der Zelle selbst gegeben worden war, so war man doch bezüglich der behaupteten Vorzüge noch sehr im Zweifel. Diesen Zweifeln gegenüber wird durch die Versuche Prof. Hibberts festgestellt:

1. Die Edisonzelle gestattet eine einstündige Ladezeit.

2. Der Wirkungsgrad in Wattstunden ist ungefähr 60 % bei normaler Ladungszeit und etwa 50 % bei einstündiger Ladung.

3. Das Verhältnis zwischen Kapazität und Gewicht ist gröfser als in dem Bleiakkumulator und erreicht eine Gröfse von 26 Wattstunden pro kg der Zelle. Zwar erreicht man diese Zahl auch manchmal mit Bleiakkumulatoren, aber dann nur auf Kosten der Lebensfähigkeit.

4. Die aus der Zelle erhaltene Arbeit bei einem Entladestrom von 200 Ampere ist etwa 80 % von demjenigen bei 30 Ampere Entladestrom.

5. Die Zelle kann für eine längere Zeit (in einem Versuche bis zu 48 Stunden) kurzgeschlossen werden oder kann eine Woche und noch länger ungeladen bleiben, ohne dafs irgendeine Beschädigung zu sehen ist.

6. Nachdem das mit den Edisonzellen ausgerüstete Automobil 1500 km zurückgelegt hatte, war die Kapazität der Zellen noch genau dieselbe wie vorher.

Es mufs aber ein nicht zu unterschätzender Nachteil erwähnt werden, die Notwendigkeit, nach einiger Zeit destilliertes Wasser aufzufüllen. In seinen Versuchen hat Prof Hibbert gefunden, dafs etwa nach 200 bis 250 km zurückgelegter Wegstrecke eine solche Auffüllung notwendig wird. Auf Anfragen von mehreren Seiten nach Schlufs des Vortrages teilte Prof. Hibbert mit, dafs eine Verzerrung der Platten bei übermäfsigem Laden, wie dies ja beim Bleiakkumulator eintritt, nicht beobachtet werden konnte. Wohl dehnen sich die Platten aus, aber nur nach einer Richtung und nur temporär.

**Das Statistische Amt der Vereinigten Staaten** (United States Census Office) hat eine Statistik der Strafsenbahnen und elektrischen Bahnen nach dem Stande vom 30. Juli 1903 herausgegeben (aufgestellt von W. M. Stewart). Seit der letzten derartigen Statistik vom Jahre 1890 hat sich die Gleislänge von 13 073 km auf 36 338 km = 277,9 % vermehrt, die Zahl der Reisenden von 2 023 010 202 auf 4 809 554 438 = 237,7 %. Zu bedauern ist, dafs die Angaben nicht wie in dem vom Verein deutscher Strafsenbahn- und Kleinbahnverwaltungen herausgegebenen Statistiken auf die Einheit der Bahnlänge, sondern auf die Einheit der Gleislänge bezogen sind. Im einzelnen ist die Statistik nach Staaten und innerhalb deren nach Bahngesellschaften geordnet. Wir teilen aus dem reichen Zahlenmaterial der 193 Seiten umfassenden Veröffentlichung folgende Hauptwerte mit.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gesamte Gleislänge | 36 357 | km | = | 100.0 %[1]) |
| Davon: | | | | |
| Erstes Hauptgleis | 26 798 | » | = | 73,7 » |
| Zweites Hauptgleis | 8 097 | » | = | 22,3 » |
| Neben- und Weichengleise | 1 462 | » | = | 4.0 » |
| Davon betrieben mit | | | | |
| Luftleitung | 34 281 | km | = | 94,3 % |
| unterirdischer Stromzuführung | 428 | » | = | 1,2 » |
| dritter Schiene | 552 | » | = | 1.5 » |
| Akkumulatorenbatterien | 4 | » | | |
| zusammen elektrische Kraft | 35 265 | km | = | 97,0 % |
| Kabel | 389 | » | = | 1,1 » |
| Dampf | 273 | » | = | 0,8 » |
| Druckluft | 16 | » | | |
| Pferde | 417 | | = | 1.1 » |
| Im Jahre 1901/02 eröffnet | 2 494 | » | = | 6,9 » |
| auf eigenem Bahnkörper | 6 118 | » | = | 16,9 » |
| innerhalb der Städte | 21 255 | » | = | 65,8 » |
| außerhalb der Städte[2]) | 15 102 | » | = | 34.2 » |

Art der Betriebsmittel.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gesamtzahl der Wagen | 66 784 | = | 100,0 % |
| Reine Personenwagen | | | |
| geschlossene | 32 658 | = | 48,8 » |
| offene | 24 259 | = | 36,2 » |
| Verwandlungswagen | 3 134 | = | 4.7 » |
| zusammen | 60 051 | = | 89.7 % |
| Vereinigte Personen- und Eilgutwagen | 239 | = | 0,4 » |
| Eilgut- Frachtgut und Postwagen | 1 114 | = | 1.7 » |
| Arbeitswagen u. dgl. | 2 860 | = | 4.3 » |
| Schneepflüge | 1 727 | = | 2.6 » |
| Fegemaschinen | 791 | = | 1.2 » |
| Triebwagen | 50 699 | = | 75.8 » |
| ohne elektrische Ausrüstung | 16 085 | = | 24,2 » |
| mit Handbremsen | 63 690 | = | 95.4 » |
| mit Luftbremsen | 7 905 | = | 11,8 » |
| mit anderen Bremsen | 5 148 | = | 7,7 » |
| mit elektrischer Heizung | 19 021 | = | 28.5 » |
| mit Ofen- und Warmwasserheizung | 11 137 | = | 16,7 » |

| | | Gesamtleistung PS |
|---|---|---|
| Zahl der Kraftwerke | 805 | |
| Zahl der Dampfmaschinen | 2336 | 1298133 |
| Davon Leistung: | | |
| unter 500 PS | 1588 | 420551 |
| von 500—999 PS | 431 | 297757 |
| von 1000 PS und mehr | 317 | 579825 |
| Zahl der Wasserräder | 159 | 49153 |
| Davon Leistung: | | |
| unter 500 PS | 129 | 22453 |
| von 500 bis 999 PS | 12 | 6850 |
| von 1000 bis 2000 PS | 18 | 19850 |
| Zahl der Gasmotoren | 15 | 1925 |
| » » Hilfsdampfmaschinen | 301 | 10074 |
| » » Kessel | 3853 | 893205 |
| » » Gleichstromdynamos | 2861 | 972314 |
| Davon Leistung: | | |
| unter 500 PS | 2324 | 422924 |
| von 500 bis 999 PS | 328 | 218934 |
| über 1000 PS | 209 | 330456 |
| Zahl der Wechselstromdynamos | 441 | 231924 |
| Davon Leistung: | | |
| unter 500 PS | 329 | 61935 |
| von 500 bis 999 PS | 54 | 36418 |
| von 1000 bis 1999 PS | 36 | 39696 |
| 2000 PS und mehr | 22 | 93875 |
| Hilfsmaschinen der Kraftwerke: | | |
| Transformatoren | 731 | 63486 |
| Akkumulatorenzellen | 10471 | 19744[3]) |
| Zusatzmaschinen | 104 | 18319 |
| Hilfsstromerzeuger | 71 | 5044 |
| Umformer | 83 | 27861 |
| **Leistungen der Unterstationen.** | | |
| Umformer | 358 | 186688 |
| Transformatoren | 926 | 221459 |
| Akkumulatorenzellen | 20960 | 39249 |

[1]) 19 km davon doppelt gerechnet, da von verschiedenen Gesellschaften ausgeführt.

[2]) Ausgenommen die Bahnen in Massachusetts, die sämtlich als innerhalb der Städte gezählt sind.

[3]) Offenbar bei einstündiger Entladung.

Betriebszahlen.

| | |
|---|---|
| Leistung der Kraftwerke in Kilowattstunden | 2 261 484 397 |
| Zahl der Reisenden | 5 871 957 830 |
| » » » pro lfd km Betriebsgleis | 129 700 |
| » » Wagenkm | 1 760 056 000 |
| » » Personenwagenkm | 1 746 753 000 |
| » » Reisenden für das Personenwagenkm | 3.38 |

Sch.

## Allgemeines.

**Die elektrische Strafsenbahn Loschwitz—Pillnitz** hatte beabsichtigt, auf dieser Strecke einen Güterverkehr einzuführen. Der Stadtrat zu Dresden hat jedoch hierzu die Genehmigung nicht erteilt, da er annehmen zu müssen glaubt, dafs Waren eingeführt werden könnten, deren Kontrolle nicht möglich wäre, wodurch der Stadt Zollverluste entstehen könnten.

**Schnellfahrversuche einer amerikanischen elektrischen Bahn.** Die Aurora, Elgin and Chicago Railway, eine elektrische Bahn in den Vereinigten Staaten von Amerika, läfst sich nach einer Meldung des in New York erscheinenden Fachblattes The Iron Age in Elizabethport (New Jersey) einen elektrischen Wagen bauen, mit dem sie Schnellfahrversuche anzustellen und eine Geschwindigkeit von 240 km in der Stunde zu erreichen gedenkt. Der Unterbau der Bahn soll angeblich geeignet sein, die bei einer derartigen Geschwindigkeit entstehenden Erschütterungen auszuhalten. Die amerikanische Quelle bezweifelt das Gelingen der Versuche und nimmt an, dafs eine Geschwindigkeit von mehr als 160 km in der Stunde nur auf Bahnen zu erreichen wäre, die einen absolut ebenen und unverrückbar festen Schienenweg darböten.

## Rechtsprechung.

1. Vorliegen eines öffentlichen Interesses bei Benutzung eines Hauses für Spanndrähte der elektrischen Strafsenbahn. Die elektrische Strafsenbahn und ihr Betrieb dienen dem Verkehr des Publikums in den öffentlichen Strafsen und stehen unter polizeilicher Aufsicht und polizeilichem Schutze. Die an den Hausfronten angebrachten, die Spanndrähte der Kontaktleitung tragenden Rosetten bilden einen Bestandteil der Anlage, ihre Beseitigung greift unmittelbar in den Betrieb der Bahn ein. Indem der Kläger erlaubte, dafs die Rosetten an seinem Hause angebracht wurden, willigte er darein, dafs sein Haus insoweit in die Anlage der in der polizeilichen Fürsorge stehenden öffentlichen Verkehrsanstalt der Strafsenbahn einbezogen wurde. Daraus wieder folgte von selbst, dafs die Privatrechte des Klägers, mögen sie nun aus seinem Eigentume am Hause oder aus seinem der Strafsenbahn gegenüber bestehenden Vertragsverhältnisse hervorgehen, dann und insoweit zurückstehen müssen, als ihre Ausübung mit der Erfüllung der der Polizeibehörde in bezug auf die Verkehrsanstalt der Strafsenbahn zugewiesenen Aufgaben unverträglich sein würde. Dies aber würde eintreten, wenn der Kläger die Beseitigung der Rosetten herbeiführte, ohne dafs die Polizeibehörde in der Lage war, die ihr anvertrauten Verkehrsinteressen und die ihr obliegende Aufsicht über den Strafsenbahnbetrieb wahrzunehmen.

Der Polizeibehörde steht darum das Recht zu, zu verlangen, dafs die zurzeit dem Bahnbetriebe dienende Einrichtung so lange verbleibe, bis auf andere Weise Ersatz geschaffen und der öffentlichen Ordnung und Sicherheit in bezug auf den Strafsenbahnverkehr genügt wird. Ob der Strafsenbahngesellschaft Mittel, die diesen Zweck zu erfüllen geeignet sind, zur Verfügung stehen, namentlich ob, wie der Kläger glaubt, die Spanndrähte anstatt an den mit den Häusern verbundenen Rosetten an Tragmasten, die auf der Strafse aufgestellt werden, befestigt werden können, ist aber eine Frage, die nur aus polizeilichen Gesichtspunkten entschieden werden kann und daher allein dem pflichtmäfsigen Ermessen der Polizeibehörde überlassen werden mufs. Hat diese, wie im vorliegenden Falle, die Möglichkeit verneint, dafs ohne Beeinträchtigung zu beachtender polizeilicher Interessen die Einrichtung beseitigt werden könne, so ist dies für den Verwaltungsrichter bindend.

Es ist daher, wenngleich der Kläger privatrechtlich den Anspruch auf Beseitigung der Rosetten gegen die Gesellschaft haben mag, die Forderung, dafs er das Vorhandensein der Wandrosetten noch weiter dulde und die Beseitigung nicht ausführe oder ausführen lasse, wohl begründet. Sein Privatrecht, die Rosetten zu entfernen, steht diesem berechtigten polizeilichen Verlangen entgegen. Mufs diese Kollision dahin führen, dafs das Privatrecht zurückzutreten hat, so darf doch nach anerkanntem Rechte die polizeiliche Forderung nicht über das Mafs des absolut Notwendigen hinausgehen. Dies ist auch in der angefochtenen Verfügung beachtet. Denn darin wird die an den Kläger gerichtete Anordnung ausdrücklich nur für die Zwischenzeit bis zur Durchführung des Enteignungsverfahrens erlassen. Sie ist also provisorischer Natur und charakterisiert sich als eine einstweilige Verfügung, die ihre Rechtfertigung in der Besorgnis findet, dafs durch eine Veränderung des bestehenden Zustandes die Verwirklichung der der Polizeibehörde

obliegenden Aufgaben und der von ihr wahrzunehmenden Interessen vereitelt werden würde.

(Urteil des preufs. Oberverwaltungsgerichts IV 408 vom 2. März 1903. Deutsche Juristen-Zeitung 1903. S. 455.) Gordon.

## Neue Bücher.

**Der Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen.** Von Oberingenieur Dr. Gustav Benischke. XII und 55 Seiten mit 43 Abbildungen Braunschweig 1902. F. Vieweg & Sohn. Preis M. 1,20, geb. M. 1,60.

Während Parallelschalten und Parallelbetrieb von Gleichstrommaschinen im allgemeinen so einfach sich gestaltet, dafs in der Praxis sich kaum Schwierigkeiten ergeben, ist der Betrieb von Wechsel- und Drehstrommaschinen keineswegs so einfach. Die Literatur über den Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen ist im Laufe der Jahre so umfangreich geworden, dafs es dem Praktiker schwerfällt, sich hieraus schnell und sicher gute Information zu holen. Es ist daher eine dankenswerte Aufgabe, die für das Parallelarbeiten zu berücksichtigenden Punkte in einem Buche zusammenzufassen.

Der Verfasser hat einleitend auch den Parallelbetrieb von Gleichstrommaschinen behandelt, wodurch das Verständnis für verschiedene Erscheinungen bei Wechselstrombetrieb, z. B. bei Verteilung der Belastung, klarer werden.

Die Bedingungen für das Parallelschalten und den Parallellauf werden in ungezwungener, leichtverständlicher Weise gegeben. Die Bedingungen für das Parallelschalten werden in zwei zusammengefafst: 1. dafs die Maschinen im Tritt sind (Gleichheit von Phase und Frequenz), 2. dafs der Ausgleichstrom eine gewisse Gröfse nicht überschreitet (aufser den ersten Bedingungen noch Gleichheit von Spannung und Kurvenform). Diese Gliederung des Stoffes führt zu der Behandlung der zwei Arten von Ausgleichströmen, der wattlosen und der Wattströme, deren Auftreten und Bedeutung näher ausgeführt wird. Von grofsem Interesse sind die Abschnitte über die Störungen beim Parallellauf, über das Pendeln, das sich in Schwankungen der Strom- und Leistungszeiger zu erkennen gibt, und über das Aufsertrittfallen. Der Verfasser vertritt bekanntlich den Standpunkt, dafs man es hierbei lediglich mit Interferenzerscheinungen nicht mit Resonanzerscheinungen zu tun hat und erklärt das Pendeln durch Übereinanderlagerung der Eigenschwingung und der erzwungenen Schwingungen, von denen erstere durch die Schwungmassen und die synchronisierende Kraft oder auch durch die Torsion der Welle veranlafst wird, während letztere von dem Tangentialdruckdiagramm der Antriebsmaschine und auch von der Beschaffenheit des Regulators abhängt. Wegen der Unbestimmtheit einzelner Gröfsen ist es nach Benischke unmöglich, vorauszusagen, ob das Pendeln eintreten wird oder nicht. Praktisch dürfte man einen gewissen Grad des Pendelns zulassen können, wenn die Ruhe des Lichtes dadurch nicht gestört und die Leistung der Maschine (vergröfserte Erwärmung infolge der Ausgleichsströme) nicht wesentlich vermindert wird. Es wird sich vielmehr meist darum handeln, bei Entwurf der Maschine schon übersehen zu können, ob besondere Mafsregeln noch zu treffen sind, um praktisch guten Parallellauf zu erhalten und das Aufsertrittfallen der Maschine zu verhindern. Hierbei hat die Annahme, dafs Resonanzerscheinungen auftreten, gute Dienste geleistet. Zur Verhütung des Pendelns empfiehlt der Verfasser als einziges erfolgreiches Mittel die Leblancsche Dämpferwickelung, während der Vermehrung der Schwungmassen nur geringere Bedeutung beigelegt wird. Wenn auch die Bedeutung der Dämpfung nicht unterschätzt wird, so dafs die gröfseren Firmen sich Lizenz auf deren Verwendung gesichert haben, so ist es doch möglich gewesen, in den meisten Anlagen ohne Dämpferwickelung auszukommen, ja es sind Fälle bekannt, bei denen die Dämpferwicklung sich nicht bewährte.

Zum Schlufs werden noch die Schaltungsweisen für den Parallelbetrieb von Einphasen- und Mehrphasenwechselstrommaschinen für Niederspannung und Hochspannung mit Strom- und Spannungstransformatoren an einer Anzahl von Figuren erläutert.

Die in Heft 3 der Einzeldarstellungen (die Grundgesetze der Wechselstromtechnik) eingeführte einheitliche Bezeichnung ist in dem vorliegenden Heft noch nicht streng durchgeführt, die Darstellung ist im übrigen durchweg leichtverständlich unter Vermeidung schwieriger Rechnungen und Diagramme, die Schaltungsskizzen sind übersichtlich hergestellt, so dafs das Buch nicht blofs dem Elektrotechniker, sondern auch dem Fabrikanten der Antriebsmaschine sehr willkommen sein dürfte. Dr. Michalke.

**Die städtischen Elektrizitätswerke zu Frankfurt a. M.** Denkschrift für die Deutsche Städteausstellung zu Dresden 1903. Im Auftrage des städtischen Elektrizitäts- und Bahnamtes bearbeitet von J. Singer, Betriebsdirektor. Frankfurt a. M. 1903. Druckerei Gebr. Fey.

Die als Prachtband in vorzüglicher Ausstattung herausgegebene Denkschrift gibt nach einer historischen Einleitung eine ausführliche und sehr klare Beschreibung des Frankfurter Werkes I, die durch umfangreiche Zahlenangaben und sehr gute bildliche und zeichnerische Darstellungen besonderen technischen Wert erhält. Im Augenblick wird es natürlich der Abschnitt über die in Frankfurt aufgestellte 5000 PS-Turbodynamo sein, der die Aufmerksamkeit in erster Linie fesselt; leider behandelt er nur den antreibenden Teil, d. i. die Dampfturbine, mit erschöpfender Ausführlichkeit, während über die Dynamomaschine näheres nicht mitgeteilt wird. Auf die Einzelheiten der Beschreibung des Werkes, die fast durchweg Interessantes bieten, kann hier leider nicht eingegangen werden; als ganz besonders bemerkenswert möchte nur erwähnt werden, dafs bei der neuen Schaltanlage für den Bahnbetrieb eine völlige räumliche Trennung der Pole durchgeführt wurde, so dafs man vor der Schalttafel nur mit dem geerdeten Pol verbundene, hinter der Schalttafel nur an die Oberleitung führende Teile hat, wodurch aufserordentliche Betriebssicherheit gewährleistet wird.

Der Beschreibung des Werkes I folgt die des zugehörigen Kabelnetzes mit den Transformatorenschächten und die der unterirdischen Unterstation, die mit Motordynamos und Pufferbatterie auf das Netz der Strafsenbahn arbeitet.

Werk II ist im zweiten Teil des Buches mit nahezu gleicher Ausführlichkeit beschrieben; obwohl es in seinen Teilen für weitere Kreise nicht entfernt so interessant erscheint wie Werk I, so bietet es doch ein für viele Zwecke wertvolles Beispiel einer Durchschnittsanlage. Den Abschlufs des Buches bilden Mitteilungen über die Hausinstallationen, die Abrechnung und die Statistik.

Wer sich mit dem Bau und Betrieb elektrischer Zentralen zu befassen hat, wird der Denkschrift manch wertvolle Anregung und viel nützliches Material entnehmen können; die Darstellung ist durchweg so gehalten, dafs man ihr auch, ohne gerade Spezialist auf irgend einem der in Frage kommenden Gebiete des Maschinenbaues und der Elektrotechnik zu sein, folgen kann. Damit ist dem Buch ein ausgedehnter Wirkungskreis gesichert. Und wer es sich anschafft, wird nicht nur am Inhalt, sondern auch zugleich an der Arbeit der Druckerei Freude haben, die, wenn sie auch bei der Wiedergabe einiger Lichtpausen keinen rechten Erfolg erzielt hat, doch im ganzen und namentlich bei der Reproduktion ausgezeichneter photographischer Aufnahmen sehr Bemerkenswertes geleistet hat. W. Kübler.

**Preufsische Gesetze für Eisenbahnbeamte.** Enthält die für den Dienstgebrauch und die Prüfungen wichtigsten Gesetze und Verordnungen. Von J. Gehreke, Eisenbahnsekretär. 8°. XII und 496 Seiten. Dresden 1903. G. Kühlmann. Preis M. 3.

Diese nach Art eines Taschenkalenders ausgestattete Gesetzsammlung ist zum Gebrauche für die Prüfungsvorbereitung einerseits und im Dienste anderseits bestimmt. Es werden in drei Abschnitten: Verwaltung, Betrieb und Verkehr 42 Gesetze abgedruckt, zumeist solche, die mit dem Bahnwesen nur in mittelbarer Berührung stehen. Bei manchen dürfte ein Zuviel geboten sein, während die Aufnahme anderer — es sei nur auf das Nachbarrecht, die Strafsen- und Wassergesetzgebung verwiesen — vermifst wird. Im zweiten Abschnitte fehlt das Gesetz betr. das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen; es hätte sich ferner empfohlen, die Ausführungsanweisung zu dem Gesetze über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen abzudrucken.

Erläuterungen sind nirgends eingefügt. Coermann.

**Führer durch das Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz.** Von Dr. Th. Franz, Intendanturrat. München 1903. XXVIII und 356 Seiten. Selbstverlag des Verfassers. Preis M. 4.

Auf dieses Buch seien die Verwaltungen der Bahnen und anderer gröfserer Betriebe besonders aufmerksam gemacht. Der Verfasser hat als Referent für Unfallsachen bei den Betrieben der bayerischen Heeresverwaltung besonders Gelegenheit gehabt, die praktische Wirkung des Gesetzes kennen zu lernen und das Ergebnis dieser Erfahrungen in den Anmerkungen zu den einzelnen Paragraphen zusammengefafst. Nicht ein für Juristen bestimmter Kommentar, sondern Erläuterungen für Nichtjuristen werden geboten, die über die Schwierigkeiten bei der Gesetzanwendung hinweghelfen sollen. Gestützt werden die Ausführungen auf die reichhaltige Rechtsprechung, insbesondere des Reichsversicherungsamts. Der praktische Zweck hat die Anfügung zahlreicher Formulare, der Verzeichnisse der Versicherungsämter, Schiedsgerichte und Berufsgenossenschaften, endlich aller wichtigeren Ausführungsbestimmungen ihrem ganzen Wortlaute nach veranlafst. Coermann.

## Zeitschriftenschau.

### A. Beschreibung ausgeführter oder geplanter Bahnanlagen sowie besonderer Systeme.

#### 1. Voll- und Nebenbahnen.

**The Paris-Versailles electric Railway.** Von D. Bellet. (Tract a. Transm. Dez. 1903, S. 266.)* Ziemlich eingehende Beschreibung der 18 km langen, hauptsächlich mit Rücksicht auf den 3350 m langen, in 8 ‰ Neigung liegenden Tunnel elektrisch betriebenen Vollbahnlinie. Bau des Tunnels, Arbeitserzeugung zu Moulineaux, Kraftwerk mit neun Maschinensätzen zu je 800 KW. Erzeugt wird Drehstrom mit einem Pols von 25 und einer Spannung von 5500 Volt. Drei Unterstationen mit je vier Drehumformern von 300 KW Leistung. Arbeitsstrom: Gleichstrom von 500 bis 600 Volt Spannung. Stromleitungsschiene von 40,75 kg Gewicht. Zeichnung der Packwagen. Lokomotive, Gewicht 50 t, vier Motoren, deren jeder eine Zugkraft von 600 kg am Radumfang ausübt.

**Die elektrische Bahn als interurbanes Verbindungsmittel.** Von J. H. Kunze. (Reform 1. Augustheft 1903, Nr. 23, S. 1441.)* Beschreibung einer Bahn, die von der Union Traction Company von Indiana, V. St. A., betrieben wird. Die Bahn verbindet fünf Städte

miteinander und hat eine Länge von 169 km. Die Linie ist eingleisig mit Ausweichungen in Zwischenräumen von 3,2 km. Die Wagen (18 m lang, Gewicht mit Motoren 32 t, zwei Motoren à 150 PS), fahren in den Städten mit der für Strafsenbahnen üblichen Geschwindigkeit, erreichen auf der Strecke aber eine maximale Geschwindigkeit von 96 km. Zur Regelung des Verkehrs wird das Telephon benutzt. An jeder Ausweiche kann sich der Wagenführer telephonisch mit der Zentralstelle verbinden und seine Aufträge erhalten.

Strom wird als Drehstrom mit 400 Volt Spannung erzeugt und mit ca. 15000 Volt übertragen. Jede Unterstation hat zwei Rotationsumformer und einen Spannungserhöher. Aufserdem ist eine fahrbare Unterstation vorhanden als Unterstützung, wenn eine der Unterstationen sehr stark beansprucht wird.

### 2. Strafsenbahnen.

**Die elektrische Strafsenbahn Aarau—Schöftland.** (Z. f. Transp. 1903, S. 267*, 289*, 314*, 330*, 346*, 364*, 378*, 393*.) Schmalspurbahn. Angaben über Länge, Betriebskraft und Linienführung. Schienenkreuzung mit der Strecke Aarau—Zofingen der S. B. B. — Längenprofil. Unter- und Oberbau. — Hochbauten und Stationsanlagen. — Rollmaterial: Personen- und Güterwagen mit Einzelheiten. — Ausstattung der Wagen. Rollschemel. Montagewagen. Schneepflug. — Elektrische Leitungsanlage. — Ausrüstung der Strecke. — Arbeitsverbrauch. Fahrpläne.

**Elektrische Wegebahnen,** System Fiehtner. (Z. f. Transp. 1. Aug. 1903, S. 348.)* Senkrecht untereinander liegende Leitungsdrähte. Einachsige Wagen, die auf einen zweiachsigen Motorwagen aufgesetzt werden. Anwendung des Systems auf den Wasserverkehr.

### 3. Stadtbahnen.

**Allerlei von der Berliner Stadt- und Ringbahn.** Von P. (Z. d. V. D. Eis.-Verw. 5. Dez. 1903, S. 1426.) Stand der Arbeiten der durch die Hinüberleitung der schlesischen und Potsdamer Vorortzüge auf das Stadtbahngleis bedingt werden. Als Zuglängen werden 129 bis 130 m (556 bis 618 Plätze) zugrunde gelegt.

### 4. Bahnen besonderer Bauart.

**Die Untergrundbahnen Londons.** Von G. Flachsbart. (Reform 1. Augustheft 1903, Nr. 24.) In London ist eine königliche Kommission geschaffen worden, die die Verkehrsverhältnisse studieren und Vorschläge zur Verbesserung machen soll. Ihr Hauptaugenmerk soll sie auf eine einheitliche und zweckmäfsige Ausbildung der Untergrundbahnen richten.

## B. Bau der Strecke.

### 1. Vorarbeiten, Linienführung, Unterbau, Oberbau, Bahnhofsanlage.

**A heavy girder Rail for City Streets.** (Railr. Gaz. 20. Nov. 1903, S. 825.)* Neue Rillenschienen von 70 kg Gewicht für Strafsenbahngleise, gewalzt von der Pennsylvania Steel Co.

**Der Fufsklammerstofs.** (Z. f. Transp. 10. Juni 1903, S. 266.)* Neue Schienenstofsverbindung des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins zu Hörde i. W. Aufzählung der Vorteile.

**Über amerikanische Schienenprofile für Strafsenbahnen unter Berücksichtigung verschiedener Pflasterarten.** (Z. f. Transp. 1. Juli 1903, S. 299.) Besprechung mehrerer in Amerika üblicher Schienenprofile.

**Die Befestigung von Strafsenbahnschienen in Strafsen mit Asphalt- und Holzpflaster.** (Z. f. Transp. 10. Aug. 1903, S. 363.)* System Heinrich Freese, Berlin. Bei Holzpflaster sind die Schienen mit einer bituminösen Masse untergossen und werden durch je zwei Längsreihen von Holzklötzen eingefafst. Zwischen den Längsklötzen und den Schienen Zementmauer. Bei Asphaltpflaster werden die Schienen, um ganz aufser Verbindung mit dem Asphalt zu sein, mit Holzklötzen eingefafst.

**Der Victor-Schienenstofs.** (Z. f. Transp. 20. Aug. 1903, S. 378.)* Der Schienenstofs dient hauptsächlich zur Verbindung von Rillenschienen. In der Mitte der Lasche ist ein Doppelriegel zur Verstärkung angebracht.

**Steel Ties on the Bessemer Lake Erie R. R.** (Eng. News 5. Nov. 1903, S. 421.)* Angaben über Bauart und Herstellungsweise von gewalzten Stahlschwellen von 2,5 m Länge und ∾ 222 mm Breite. Darstellung der Schienenbefestigung. Mitteilungen über die im Betriebe gesammelten Erfahrungen mit diesen Schwellen.

**The Ashland Avenue bascule bridge, Chicago.** (Eng. Rec. 10. Okt. 1903, S. 434.)* Zweiteilige Klappbrücke von 25,5 m Armlänge. Auf derselben befinden sich aufser einer Fahrbahn von 11 m Breite und zwei Fufswegen von rd. 2,5 m Breite noch zwei Strafsenbahngleise. Betrieb der Klappbrücke mittels zweier Elektromotoren und Zahntrieb. Leistung eines Motors 38 PS bei 500 Volt Spannung.

### 2. Stromleitung.

**Automatischer Stromunterbrecher für Oberleitungen.** (Z. f. Transp. 1. Okt. 1903, S. 442.)* Beim Reifsen der Oberleitung wird infolge eines Quecksilberunterbrechers der herabfallende Draht stromlos.

### 3. Signalwesen.

**Automatic Electric Railway Signaling; its Purposes; Also Past and Present Installations.** Von Rosenberg und Balliet. (Journ. of the Frankl. Inst. Sept. 1903, Nr. 3, S. 161.) Geschichtlicher Überblick und kurze Beschreibung der auf amerikanischen Bahnen benutzten elektrischen Signalvorrichtungen älterer und neuerer Bauart.

## C. Bau der Fahrzeuge.

### 2. Das Fahrzeug an sich.

**Essai de Traction Électrique sur la Ligne de Saint Georges de Commiers à la Mure.** (Rev. Gén. d. chem. d. f. Nov. 1903, S. 367.)* Bahnlänge 31 km. Spurweite 1 m. Steigung von 27,5 ‰ 25 km lang. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Linie soll elektrischer Betrieb eingeführt werden. Gleichstrom mit drei Leitern; Spannungsunterschied der Aufsenleiter 2400 Volt. Probebetrieb mit einer von Thury gebauten Lokomotive, 4/4. Vier Motoren zu je 125 PS. Die Motoren arbeiten dauernd hintereinander mit je 600 Volt und 175 Ampere. Stromabnahme durch vier Siemensbügel. Lokomotivgewicht 50 t.

**Über die Bauart von Strafsenbahnwagen vom Standpunkt der Unfallverhütung aus.** (Z. f. Transp. 10. Okt. 1903, S. 458.) Zwecks Vermeidung von Unfällen wird vorgeschlagen, die vordere Wagenwand abzurunden und einen erhöhten Führersitz wie bei den Omnibussen anzuordnen, auch an Stelle von seitlichen Trittbrettern solche in der Längsrichtung des Wagens an der hinteren Plattform allein anzubringen.

### 3. Elektrischer Antrieb.

**Electric Motors: Their Theory and Construction.** Von H. M. Hobart. Forts. s. Zeitschriftenschau Heft 4. 1903. (Tract a. Transm. Dez. 1903, S. 243.)* Besprechung der Eigenschaften eines Dreiphasen-Induktionsmotors für 550 Volt verkettete Spannung.

### 4. Bremsen.

**Die Bremsen bei elektrischen Strafsenbahnwagen.** (Z. f. Transp. 1. Okt. 1903, S. 442.) Der Aufsatz empfiehlt die Verwendung zweier voneinander völlig unabhängiger Bremsvorrichtungen, um Unfälle im Strafsenbahnbetrieb zu vermeiden.

### 6. Sonstige Ausrüstungsgegenstände.

**Chasse-Corps pour Voitures de Tramways.** (Rev. Gén. d. chem. d. f. Nov. 1903, S. 360.)* Beschreibung der Schutzvorrichtungen der Strafsenbahnwagen von Liverpool und Marseille.

**Sicherheitsbrett für Strafsenbahnwagen.** (Z. f. Transp. 10. Sept. 1903, S. 411.)* Eine besondere Glühlampe in der Mitte des Wagens zeigt dem im Innern des Wagens beschäftigten Schaffner an, dafs die unterste Trittstufe noch belastet ist.

## D. Arbeitsgewinnung und -übertragung.

### 1. Beschreibung ganzer Anlagen.

**A combined Street Railway and Lighting Plant at Muskegon, Mich.** (Eng. Rec. 17. Okt. 1903, S. 452.)* Verwendung des erzeugten Stromes für Licht- und Kraftanlagen sowie für eine Strafsenbahn. Leistung aller Maschinen zusammen 900 KW.

### 5. Wirtschaftliche Untersuchungen.

**Some Notes on acceleration-electric a. steam.** (Engin. London 6. Nov. 1903, S. 443.)* Nachweis der gröfseren Wirtschaftlichkeit von Hoch- und Untergrundbahnen bei elektrischem Betrieb an Stelle des Dampfbetriebes. Erörterung über die Bedingungen, die dabei an das Kraftwerk in bezug auf Anordnung usw. zu stellen sind.

## E. Bahnbetrieb und -unterhaltung, Verkehrswesen.

**Über Schutzvorrichtungen im Bahnbetrieb.** Ein offenes Wort von C. H. Katzer. (Reform 1. Augustheft 1903, Nr. 23, S. 1435.) Allgemeine Betrachtungen über die zur Verhütung von Unglücksfällen durch den in Bewegung befindlichen Strafsenbahnwagen benutzten Vorrichtungen. Verfasser kommt zu dem Schlufs, dafs die Bremsen und die Aufmerksamkeit des Publikums die besten Schutzvorrichtungen darstellen.

**Die Amerikaner in Ausführung grofser Verkehrsfragen.** Von Franz Eisenhardt. (Reform 2. Augustheft 1903, Nr. 24.) Der Amerikaner ist Meister der Reklame, und ihr dankt er es zum grofsen Teil, wenn er überschätzt wird. Der Panamakanal und das Pacifickabel sind Beweise dafür, dafs der Amerikaner durchaus nicht der grofsartige Unternehmer ist, für den er vielfach gehalten wird.

**Strafsenbahnen zur Frachtbeförderung.** (Z. f. Transp. 10. Okt. 1903, S. 459.) In den nächtlichen Betriebspausen des Personenverkehrs vermitteln die Strafsenbahnen von Liverpool den Verkehr zwischen den grofsen Warenhäusern und den Hafenanlagen.

**Zur Frage des Frachtenverkehrs auf englischen Strafsenbahnen.** (Z. f. Transp. 20. Okt. 1903, S. 474.) Besprechung des in der vorigen Nummer geschilderten Betriebes hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit, baulichen Anlage und Einrichtung.

### F. Verwaltung. Verhältnis zu Behörden. Rechtsprechung. Unfälle. Allgemeine wirtschaftliche Untersuchungen. Statistik.

**Zur Frage der Wirtschaftlichkeit von Strafsenbahnen.** Von Km. (Z. d. V. D. Eis.-Verw. 31. Okt. 1903, S. 1279.) Rückblick auf die Entwicklung der elektrischen Strafsenbahnen. Verhältnis der Grofsen Berliner Strafsenbahn zu den Vorortgemeinden

**Zu der Haftung der Strafsenbahnen nach § 426 des BGB.** (Z. f. Transp. 20. Juni 1903, S. 283.) Besprechung des § 426 an Hand eines Rechtsstreites zwischen der Hamburg-Altonaer Zentralbahn-Gesellschaft in Hamburg und der Strafseneisenbahn-Gesellschaft in Hamburg.

### G. Fahrzeuge mit nicht elektrischer Betriebsweise.

**Einführung stärkerer Lokomotiven auf Stadt- und Vorortbahnen.** (Z. d. V. D. Eis.-Verw. 4. Nov. 1903, S. 1296.) Zahlenangaben über neuere Lokomotiven für Vorortstrecken der Engl. Stadtbahn, der Engl. Ostbahn, der Philadelphia und Reading, der Central R. R. of New Yersey, der New York Central.

**Versuchsfahrten mit drei neuen Lokomotivgattungen behufs Ermittlung der für einen beschleunigten Stadtbahnbetrieb geeignetsten Lokomotiven.** Von M. Unger. (Glasers Ann. 15. Nov. 1903, S. 201; 1. Dez. 1903, S. 209.)* (Vortrag im Verein für Eisenbahnkunde.) Die Versuche sollten den ausgesprochenen Zweck haben, zu beweisen, dafs der Dampfbetrieb die gleiche Leistungssteigerung zulasse als der von der Union E.-G. seinerzeit vorgeschlagene elektrische Betrieb. Zugrunde gelegt ist ein Stadtbahnzug mit 14 Wagen, 578 Sitzplätzen, Zuggewicht ohne Lokomotive 240 t. Benutzt wurden folgende Lokomotivarten: 1. Nafsdampf-Tenderlokomotive, 3/5 gekuppelt mit drei Zylindern, Dienstgewicht 79 t, Reibungsgewicht 52 t. 2. Heifsdampf-Tenderlokomotive, 3/4 gekuppelt, Dienstgewicht 61 t, Reibungsgewicht 46 t. 3. Nafsdampf-Tenderlokomotive, 3/4 gekuppelt, Dienstgewicht 60 t, Reibungsgewicht 48 t. Die Versuche wurden mit 50 und 60 km Grundgeschwindigkeit angestellt. Die Fahrkurven und Fahrzeiten der Versuchsfahrten sind dargestellt. Erreicht ist mit der Heifsdampflokomotive die 60 km-Geschwindigkeit nach 120 Sekunden (mittlere Beschleunigung 0,14 m-Sek.). Die anderen beiden Lokomotivgattungen blieben dahinter zurück. Kohlenverbrauch der Heifsdampflokomotive bei 50 km Grundgeschwindigkeit 31 kg oberschlesische Stückkohle für das sog. Kilometer, bei 60 km 38 kg. Es erscheint unwirtschaftlich, über 50 km Grundgeschwindigkeit hinauszugehen. — Wiedergabe der Besprechung des Vortrags.

* bedeutet mit Abbildungen im Text oder auf Tafeln.

## Patente.

#### Anmeldungen.

Vom 5. November 1903.

Klasse 20k. M. 22536. Wechselstromsystem für elektrische Bahnen. — William Morris Mordey, Westminster; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 26/11 02.

Vom 9. November 1903.

Klasse 20k. U. 2151. Aufhängung des Arbeitsdrahtes elektrischer Bahnen. — Union Elektrizitäts-Ges., Berlin. 17/11 02.

Klasse 20l. U. 2352. Einrichtung zum Stromlosmachen der Stromabnehmer elektrisch betriebener Fahrzeuge oder Züge mit mehreren die Fahrleitung gleichzeitig berührenden Stromabnehmern beim Befahren stromloser Strecken. — Union Elektrizitäts-Ges., Berlin. 18/9 03.

Vom 12. November 1903.

Klasse 20f. C. 9740. Einrichtung zur Ermittlung von Fehlern im Bremsgestänge von Luftbremsen mittels einer von Hand zu bedienenden Schraubenspindel. — Adolphe Chaumont, Brüssel; Vertr.: Ernst v. Niefsen u. Kurt v. Niefsen, Pat.-Anw., Berlin NW. 7. 25/3 01.

Vom 16. November 1903.

Klasse 20h. B. 31880. Sandstreuer. — Hermann Theodor Albert Brandt, Hamburg, Berliner Bahnhof. 11/6 02.

Klasse 20l. K. 25446. Elektrisch auslösbarer Sandstreuapparat. — Hermann Klages, Ottensen. 16/4 03.

Vom 23. November 1903.

Klasse 20e. H. 30912. Zug- und Stofsvorrichtung für Eisenbahnwagen mit Hebeln zur Übertragung der Bewegung auf die Federung; Zus. z. Pat. 147107. — J. Hiesland, München, Schwanthalerstrafse 56. 11/7 03.

Klasse 20h. H. 31197. Anschliefsvorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge. — Richard Hertzer, Swaroschin. 24/8 03.

Klasse 20l. H. 28396. Steuerung für elektrische Fahrzeuge, insbesondere für aus Motorwagen zusammengesetzte Züge. — George Henry Hill, Glen Ridge, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 25/6 02.

— H. 30782. Stromabnehmer für doppelpolige elektrische Oberleitungsanlagen. — Helios Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln a. Rh. 19/6 03.

— S. 16930. Zugsteuerungseinrichtung. — Sprague Electric Company, Bloomfield, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 15/9 02.

#### Erteilungen.

Vom 9. November 1903.

Klasse 20a. 147883. Drehbares Seitensegel für Schnellbahnfahrzeuge. — Arthur Petzenbürger, Rudolstadt. 4/9 02. — P. 13989.

Klasse 20i. 147904. Elektrisch betriebenes Streckenblocksignal. — Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Kolben & Ko., Prag Vysočan u. F. Prochaska, Prag; Vertr.: O. Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 10/5 02. — E. 8404.

Vom 15. November 1903.

Klasse 20l. 148000. Sicherheitsvorrichtung zum Ein- und Ausschalten von Lampen bei elektrischen Fahrzeugen. — Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin. 10/3 03. — S. 17722.

Vom 23. November 1903.

Klasse 20l. 148086. Elektromagnetische Schienenbremse. — Adolf Wilde, Hamburg, Speersort 4. 13/12 02. — W. 19991.

Klasse 21d. 148103. Verfahren zur Regelung der Stromentnahme aus dem Netz in Anlagen mit stark wechselnder Belastung; Zus. z. Pat. 138387. — Karl Ilgner, Zabrze. 2/4 02. — J. 6703.

## Gebrauchsmuster.

#### Eintragungen.

Vom 9. November 1903.

Klasse 20d. 211031. Schutzvorrichtung für Motorwagen, mit in der Längsrichtung des Wagens ausschwingbarem Rahmen. Bohuslav Rosenbaum, Breslau, Sadowastr. 40. 2/6 02. — R. 10775.

Klasse 20k. 210739. Fahrdrahthalter mit Rille für den Fahrdraht. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. W. Lahmeyer & Ko., Frankfurt a. M. 25/9 03. — E. 6472.

Klasse 20l. 210744. Umwendbarer, in den Gebrauchslagen feststellbarer Rahmen als Stromschliefser an Stromabnehmerstangen. Georg Raquet, Berlin, Gitschinerstr. 4. 1/10 03. — R. 12767.

Vom 16. November 1903.

Klasse 20d. 211507. Hängeeisen mit Kugelgelenken zur gelenkigen Verbindung der auf der freien Lenkachse gelagerten Antriebsmaschine von Eisenbahnfahrzeugen mit dem Untergestell. Ganz & Ko., Eisengiefserei- und Maschinenfabriks-Akt.-Ges. Budapest, Leobersdorf u. Ratibor. 29/8 03. — G. 11418.

— 211508. Durch zwei Hängeeisen mit Kugelgelenken gebildete Verbindung zwischen dem Untergestelle und der auf der freien Lenkachse gelagerten Antriebsmaschine von Eisenbahnfahrzeugen. Ganz & Comp., Eisengiefserei- und Maschinenfabriks-Akt.-Ges., Budapest, Leobersdorf u. Ratibor. 29/8 03. — G. 11593.

— 211581. Schutzvorrichtung für Strafsenbahnwagen, deren unter einem aufrechtstehenden Schutzpolster befindliches Fanggitter seitlich nach oben und unten hin und rückwärts selbsttätig beweglich ist. Leonard Fogelberg, Heinsberg, Rhld. 9/10 02. — F. 9193.

Klasse 20l. 211281. Walzenstromabnehmer für Strafsenbahnwagen. Max Beehler, Berlin, Zwinglistr. 13. 15/9 02. — B. 20247.

— 211512. Mehrfacher einstellbarer Stromabnahmebügel mit elastisch angeordneten Gegengewichten. Dr. Max Corsepius, Köln, Lothringerstr. 17. 11/9 03. — C. 3989.

Vom 23. November 1903.

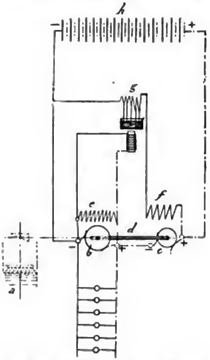
Klasse 20d. 211750. Abdichtungsvorrichtung für die Achsbuchsen von Eisenbahn- oder Strafsenbahnwagen, mit um die Achse gelegter, von einer ringförmigen Kapsel umgebener Packung. Konrad Sieber, Nürnberg, Deutschherrnstr. 37. 10/10 03. — S. 10161.

Klasse 20e. 211754. Eisenbahnkupplung mit in starre Kupplungsrahmen selbsttätig eingreifenden Zughaken, welche mittels seitlich zu bedienender Hebel gesichert und gelöst werden können. Franz Buhl, Berlin, Brunnenstr. 63. 12/10 03. — B. 23184.

**Klasse 21 d.** Nr. 137 804 vom 14. September 1899.

***Luigi Magrini in Bergamo. — Einrichtung zur Spannungsregelung in Gleichstromnetzen mit Sammlerbatterie und Zusatzmaschine ohne Anwendung von Zellenschaltern.***

Der Anker der Zusatzmaschine *c* ist mit dem Anker der z. B. von einer Turbine *a* angetriebenen Hauptmaschine *b* oder, bei Anschlufs der Anlage an ein Verteilungsnetz, mit einem zu letzterem parallel geschalteten elektrischen Motor, z. B. durch Welle *d*, mechanisch gekuppelt



und in Reihe mit der Hauptmaschine bzw. dem Motor parallel zur Batterie *h* geschaltet, während das Feld der Zusatzmaschine *f* für sich der Batterie parallel geschaltet ist und in seiner Stärke von Hand oder selbsttätig durch Widerstand *g* in weiten Grenzen verändert werden kann, wobei die Zusatzmaschine bei Entladung der Batterie ohne Änderung ihrer Drehrichtung als Motor arbeitet.

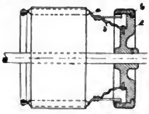
Nr. 138 387 vom 11. September 1901.

***Karl Ilgner in Zabrze. — Einrichtung zur Regelung von Elektromotoren in Förderanlagen durch elektrisch angetriebene Schwungmassen.***

Um die Geschwindigkeit der Fördermotoren ohne Anwendung von Vorschaltwiderständen zu regeln und eine allmählich erfolgende Entnahme von Strom aus der Hauptstromquelle zu sichern, welche nicht bis zur vollen Höhe des der Kraftleistung des Fördermotors beim Anlassen entsprechenden Stromverbrauchs ansteigt, wird der Fördermotor mittelbar durch eine von der Hauptstromquelle betriebene, mit einer Schwungmasse versehene Motordynamo gespeist. Die dem Fördermotor zugeführte Spannung kann hierbei durch Änderung der Erregung des stromabgebenden Teils der Motordynamo geregelt werden.

Nr. 141 936 vom 8. Juli 1902.

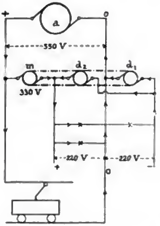
***Firma Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Köln a. Rh. — Zollstock-Kurzschlufsanker mit eingebautem Widerstand.***



Die Anlaufwiderstände, welche durch ein- oder beiderseits zwischen einzelne Stabenden oder parallel zu denselben geschaltete und durch einen Ring *c* od. dgl. kurzgeschlossene Widerstandsstreifen *d* gebildet werden, werden dadurch ausgeschaltet, dafs sich die federnden Leiterenden *a* gegeneinander oder gegen den Kurzschlufsring *b* nach Erreichung einer bestimmten Tourenzahl infolge der Fliehkraft anpressen.

Nr. 142 869 vom 25. Oktober 1902.

***Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Ko. in Nürnberg. — Belastungsausgleich in Anlagen mit gemischtem Kraft- und Lichtbetrieb.***

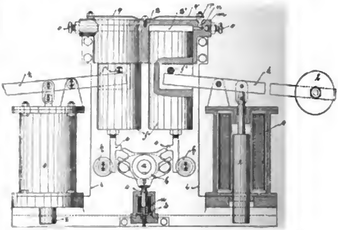


In Anlagen mit gemischtem Kraft- und Lichtbetrieb, in welchem das Hochspannungszweileiter- und das Niederspannungsdreileiternetz eine Stromquelle *a* sowie die Erdleitung gemeinsam haben, läfst sich durch die folgende Anordnung von drei miteinander gekuppelten Maschinen ein Belastungsausgleich zwischen den beiden Dreileiterhälften erzielen. Die Treibmaschine *m* ist, je nachdem der negative oder der positive Pol der Hochspannungsanlage an Erde gelegt ist, mit der positiven oder negativen Hälfte des Dreileiternetzes unter Verbindung des geerdeten Netzmittelleiters mit dem an Erde gelegten Pol der Hochspannungsanlage (Bahnanlage) in Serie geschaltet und treibt die beiden anderen Maschinen an, deren eine (die Hauptdynamo) $d^1$ den anderen Teil des Dreileiternetzes speist, während die zwischen die Aufsenleiter des Dreileiternetzes geschaltete zweite (Nebendynamo) $d^2$ zur Aufnahme des Überschusses der Kraftleistung der Treibmaschine gegenüber dem Kraftbedarf der Hauptdynamo dient.

Die Nebendynamo kann auch auf den mit der Treibmaschine in Serie geschalteten Netzteil geschaltet sein.

**Klasse 35 a.** Nr. 136 929 vom 3. November 1901.

***Adolf Zaiser in Stuttgart. — Steuerschalter für elektrische Aufzüge mit Druckknopfsteuerung.***



Um die Bewegung der Steuerung möglichst sicher zu erreichen, wird die Steuerwelle *a* durch Niedergehen eines durch das Gewicht *l* am Arme *k* ausbalancierten Gewichtkolbens *f* gedreht, nachdem derselbe durch Einschaltung eines Solenoides *s* mit Eisenkern *r* in den Stromkreis einseitig entlastet worden ist.

Die Ausführung kann in der Weise geschehen, dafs die durch Feder oder Gewicht in Mittelstellung gehaltene Steuerwelle *a* mit Dreieck *b* durch die zwei belasteten Mitnehmer *c* unter Vermeidung jeglicher Kupplungen wechselseitig in den den beiden Bewegungsrichtungen des Fahrstuhls entsprechenden Richtungen gedreht wird und dafs in dem Führungskörper *g* für die Gewichte *f* eine durch Schraube *o* regelbare Luftdämpfung *g, m, n, p, q* vorgesehen ist.

Herausgegeben von Prof. Wilhelm Kübler in Dresden-A. — Druck von R. Oldenbourg in München.

Druck von R. Oldenbourg in München.

Hierzu eine Beilage von **P. Ringsdorff in Essen.**

# ELEKTRISCHE BAHNEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRISCHE BEFÖRDERUNGSWESEN

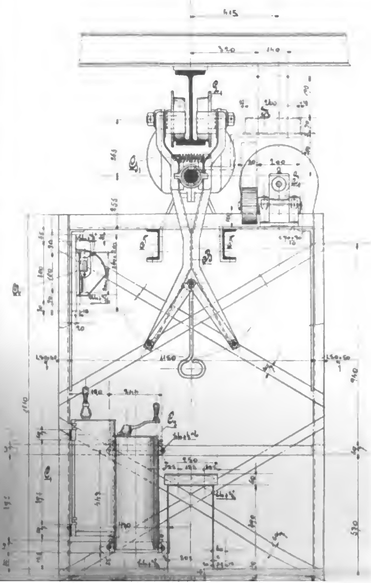
HERAUSGEBER: WILHELM KÜBLER
PROFESSOR AN DER KGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN

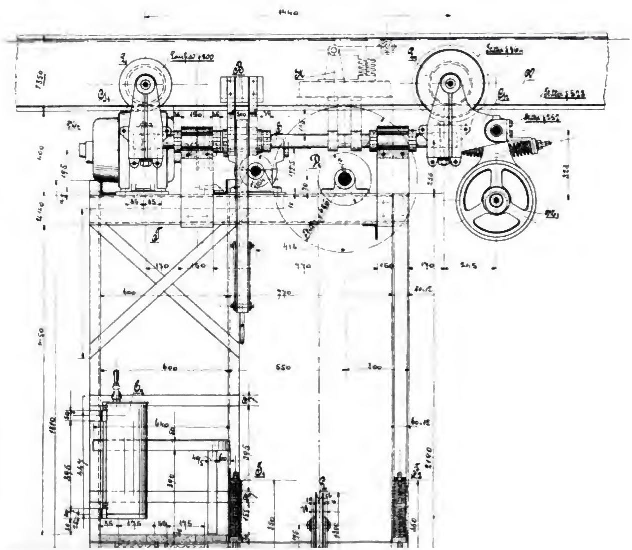
VERLAGSBUCHHANDLUNG R. OLDENBOURG
MÜNCHEN GLÜCKSTRASSE 8
BERLIN W. 10 DÖRNBERGSTR. 1

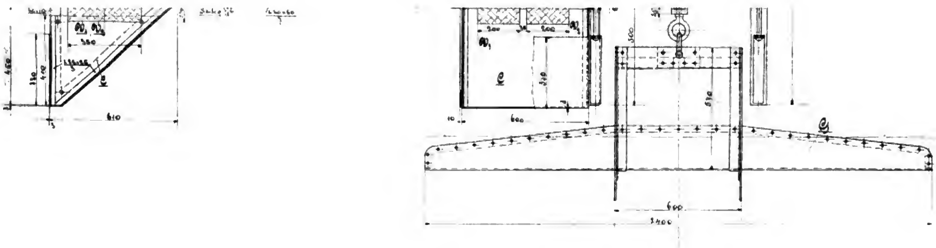


II. Jahrgang. Mai 1904. II. Heft 10.

## Kolben & Co., Beförderungseinrichtungen in Hüttenwerken.



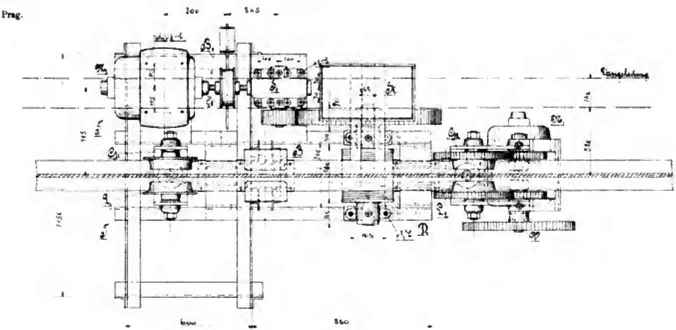




Elektrisch betriebene Schwebebahn-Motorwinde für 1000 kg Nutzlast.

Fahrgeschwindigkeit 140 m-Min. } bei Vollast.
Hubgeschwindigkeit 8 m-Min. }

Gebaut von der E.-A.-G. vorm. Kolben & Co., Prag.



# ELEKTRISCHE BAHNEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRISCHE BEFÖRDERUNGSWESEN

HERAUSGEBER: WILHELM KÜBLER
PROFESSOR AN DER KGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN

VERLAGSBUCHHANDLUNG R. OLDENBOURG
MÜNCHEN GLÜCKSTRASSE 8
BERLIN W. 10 DÖRNBERGSTR. 1

STÄNDIGE MITARBEITER:

Geh. Reg.-Rat Professor von Borries-Charlottenburg; Professor Buhle-Dresden; Professor Görges-Dresden; Professor Kammerer-Charlottenburg; Direktor Kolben-Prag; Giovanni Oßanna, o. Prof. der Elektrotechnik an der Kgl. technischen Hochschule München; Regierungsbaumeister Pforr-Berlin; Oberingenieur Dr. Ing. Reichel-Berlin; Professor Dr. Rössler-Charlottenburg; Regierungsbaumeister Schimpff-Altona; Spängler, Direktor der städtischen Straßenbahnen in Wien; Geh. Baurat Professor Dr. Ulbricht-Dresden; Stadtbaurat Uppenborn-München; Professor Veesenmeyer-Stuttgart; Regierungs- und Baurat Wittfeld-Berlin.

**Jahrgang II.** **Mai 1904. II.** **Heft 10.**

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal und kostet bei Bezug durch den Buchhandel, die Postämter oder die Verlagsbuchhandlung M. 16 pro Jahrgang.
ANZEIGEN werden von der Verlagshandlung und sämtlichen Annoncen-Instituten zum Preise von 25 Pf. für die viergespaltene Nonpareillezeile oder deren Raum angenommen. Bei 6-, 12- und 24maliger Wiederholung wird ein steigender Rabatt gewährt.
Beilagen, von denen zuvor ein Probe-Exemplar einzusenden ist, werden nach Vereinbarung beigefügt.
Alle Zuschriften, die die Expedition bzw. den Annoncenteil des Blattes betreffen, werden unter Adresse der Verlagsbuchhandlung von R. Oldenbourg in München erbeten, solche für den Herausgeber wolle man adressieren: Dresden-A., Technische Hochschule.


INHALT:



## Beförderungseinrichtungen in Hüttenwerken.

Nach Ausführungen der E.-A.-G. vorm. Kolben & Co. in Prag.
(Mit Tafel VIII.)

### I. Allgemeines.

Die rasche und genaue Beförderung von Materialien und fertigen Produkten von und zur Arbeitsstelle, von, zu und auf den Lagerplätzen ist eine der wichtigsten Tätigkeiten in einem modernen Hüttenwerk. Bei Eisenhüttenwerken bringt es die Natur der Prozesse, bei denen es sich hauptsächlich um die Handhabung von Metall in geschmolzenem oder glühendem Zustande handelt, mit sich, daß die Transport- und Hebezeuge nicht nur sehr rasch, sondern auch ungemein präzise arbeiten müssen. Schon alle Laufkrane für die Gießhallen und Walzwerke müssen in hohem Maße den schärfsten Anforderungen genügen.[1]) Allein noch strengere Bedingungen werden an die kombinierten elektrischen Hebe- und Transportzeuge gestellt, die ein nicht begrenztes Arbeitsfeld bestreiten sollen, und deren Verwendung in neuester Zeit eine immer ausgedehntere wird. Dazu gehören in erster Linie die Schwebebahnen und Luftbahnen, die, hoch über den Arbeitsplätzen führend, mit rasch arbeitenden Motorwinden

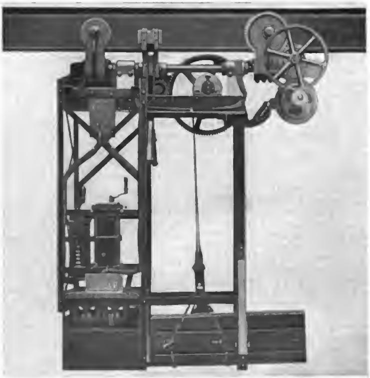


Fig. 161. Schwebebahn-Motorwinde der E.-A.-G. vorm. Kolben & Co., Prag, für 1000 kg Nutzlast.

[1]) Beschreibung eines Stahlwerk-Gießhallenkranes in der Zeitschrift für Elektrotechnik 1901, S. 148.

ausgestattet, den wichtigen Materialverkehr zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen besorgen.

Im nachstehenden seien daher zunächst zwei sehr zweckmäßige Ausführungsformen von derartigen M o t o r w i n d e n f ü r d i e S c h w e b e b a h n e n u n d L u f t b a h n e n, die sich in der Praxis eines Stahlhüttenwerkbetriebes bewährt haben, beschrieben.

II. Motorwinde mit Führerstand für eine Schwebebahn zum Transport von ca. 6 m langen Stabbündeln (1000 kg Nutzlast).

Es war die Aufgabe gestellt, die fertiggestellten Rund-, Stab- oder Profileisen auch kleinerer Dimensionen von 6 bis 8 m Länge in Bündeln von etwa 1000 kg Gewicht mit möglichster Beschleunigung und ohne Inanspruchnahme der ohnehin stark beanspruchten Transportwege auf der Hüttensohle nach dem ca. 200 m vom Erzeugungsorte entfernten Lagerplatz zu schaffen. Zu diesem Zwecke wurde eine Schwebebahn von 6 m über der Hüttensohle errichtet, deren Laufschienen, aus einem kräftigen Doppel-I-Träger bestehend, von der Dachkonstruktion aus aufgehängt wurden. Auf dieser Schwebebahn fährt nun eine nach jeder Beziehung hin bewegliche Winde, mit Fahrkorb vereinigt, in dem der Führer mitfährt. Da die Trace sich den Baulichkeiten entsprechend anschmiegt und auch mit sehr kleinem Radius um Ecken geleitet werden mußte, so mußte die Aufhängung der Motorwinde derart durchgeführt werden, daß beim Durchfahren der kleinen Kurven keine störenden Seitenkräfte auf die Laufräder kamen und dadurch die Sicherheit bei der

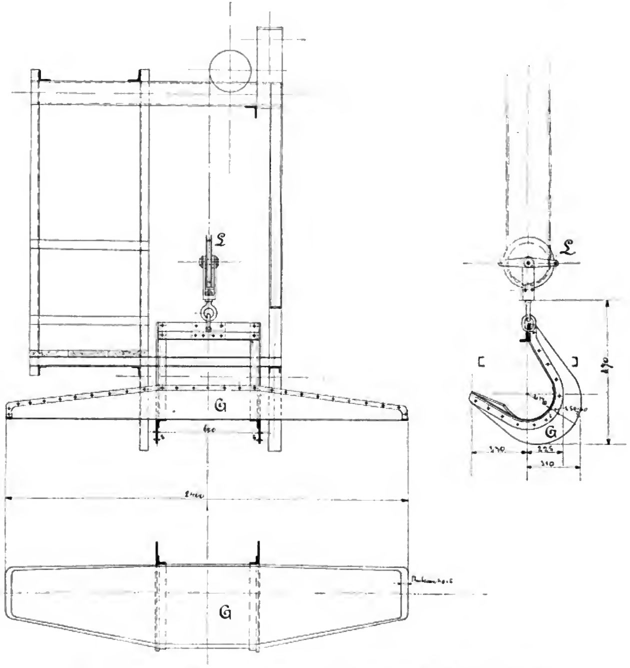



Fig. 162. Gehänge der Schwebebahn-Motorwinde der E.-A.-G. vorm. Kolben & Co. für 1000 kg Nutzlast.

nicht unbedeutenden Schnelligkeit der Fahrt beeinträchtigten; denn es mußte, um das Material rasch befördern zu können, eine Geschwindigkeit von 140 m in der Minute für die Längsfahrt und eine Hubgeschwindigkeit von 8 m pro Minute für die Vollast angenommen werden. Damit sich ferner bei der Schnelligkeit der Bewegung der Führerkorb, der gleichzeitig als Anschlag für die Lastschale verwendet wurde, dieser anschmiege, mußte er um eine Achse pendelnd am Laufmechanismus aufgehängt werden.

Die Konstruktion der Laufwinde, die aus den Figuren 161, 162, 163 und Tafel VIII ersichtlich ist, gestaltet sich diesen Bedingungen entsprechend in folgender Weise: Die Stahllaufräder $L_1$ und $L_2$ von 200 mm Durchmesser sind in zwei Stahlgußgehäusen $G_1$, $G_2$ auf Stahlbolzen leicht drehbar angeordnet. Die beiden, zwecks leichter Montage vertikal geteilten Gehäuse $G_1$, $G_2$ sind durch eine kräftige Stahlstange $S$ miteinander verbunden, die im Unterteil der Gehäuse drehbar auf Kugeln gelagert ist, so daß jede Kurve, trotz des bedeutenden Radstandes von 1440 mm, der aus Gründen der Stabilität und auch infolge der allgemeinen Anordnung erforderlich ist, bequem und sicher durchfahren werden kann. Das eine der Gehäuse, $G_2$, ist derart ausgebildet, daß es den Motor für die Längsfahrt pendelnd und federnd aufnehmen kann. Durch diese Anordnung wird ein rasches und dabei doch stoßfreies Anfahren erzielt. Mittels Stirnvorgelegepaares wirkt der Motor auf die mit Zahnkränzen ausgestatteten Laufräder, und die Übersetzung ist derart gewählt, daß bei 1500 Umdrehungen des Motors eben die gewünschte Fahrgeschwindigkeit von 140 m pro Minute erzielt wird. Dabei leistet der Motor $3^1/_2$ PS. — Die rasche Fahrt einerseits und die sichere Handhabung des Materials andrerseits erfordern ein sofortiges Abstoppen der Fahrt, zu welchem Zwecke eine mechanische Kniehebel-Backenbremse, vom Führer mittels Handgriffs direkt bedient, an der Verbindungsstange $S$ gelagert, direkt auf die Laufschienen wirkt. Die Bremse ist durch die Lagerung auf der Drehachse von den Schrägstellungen des Führerkorbes beim Durchfahren der kleinen Kurven unbeeinflußt.

Der aus U- und Winkeleisen hergestellte Führerkorb, auf dem auch der Hubmechanismus sowie sämtliche Anlaß- und Regulierapparate montiert sind, ist, wie bereits oben erwähnt, an der Verbindungsstange $S$ der Radgehäuse pendelnd aufgehängt. Zwei kräftige U-Eisen $T$, $T$, tragen eine aus Winkeleisen gebildete Plattform, auf der sich die Hubwinde, bestehend aus dem Hubmotor $M_2$ mit Schneckengetriebe $S_1$, dem Zahnradvorgelege und rechts und links gerillter Seiltrommel $D_1$ von 250 mm Durchmesser, befindet. Der Hubmotor übersetzt ebenfalls von 1500 Umdrehungen auf die Trommel derart, daß die Hubgeschwindigkeit von 8 m pro Minute erzielt wird. Seine Leistung beträgt ebenfalls $3^1/_2$ PS. Von der Trommel aus führt das Lastseil auf eine lose Rolle $L$, die zur Ausgleichung des rechts und links gehenden Seiles dient. Dadurch wird die Last stets in der Mitte des ganzen Systems gehalten, so daß in allen ihren Höhenlagen kein einseitiger Druck auftreten kann. Der Bügel der losen Rolle nimmt ein muldenartiges Gehänge $G$ für die zu transportierenden Stäbe auf, das mit Rücksicht auf das Durchhängen der schwachen einzelnen Stäbe eine Länge von 2,4 m erhielt.



Fig. 163 Schwebebahn-Motorwinde in Tätigkeit im Hüttenwerk.

Damit das Transportgut bei der Beförderung nicht herausfalle, wird die Mulde $G$, nachdem sie mit den Stäben angefüllt wurde, so weit hochgezogen, bis sie am unteren Teile des Führerkorbes zwei Bügel $F_1$, $F_2$ trifft, die durch starke Federn nach abwärts gedrückt werden, und die derart als Puffer und Haltorgane für die rasch hinaufbeförderte Last dienen. Der eigentliche Führerstand ist

unter der Plattform, die den Hubmechanismus enthält, angebracht und enthält die beiden Schalter $C_1$ und $C_2$ für den Fahr- und Hubmotor sowie einen Ausschalter *A*. Der Führer kann diese Apparate von seinem Sitze aus in der Mitte des Standes bequem bedienen. Mit seinem Fuße betätigt er überdies die direkt auf die Motorwelle wirkende Hubbremse mittels Seilzugs und Hebels. Die Anlaß- und Regulierwiderstände $W_1$ und $W_2$ befinden sich unter dem Podium des Führerstandes, ebendaselbst befindet sich auch der Gegengewichtskasten *C*, der mit seinem Inhalte das ganze System ausbalanciert. Die Stromabnahmevorrichtung *St* ist seitlich an der Verbindungsstange *S* befestigt.

Das Gewicht der betriebsfertigen Motorwinde beträgt 1350 kg.

Eine weitere interessante Motorwindenkonstruktion für eine Luftbahn in einem Hüttenwerk, ähnlichen Zwecken dienend, soll in der Fortsetzung beschrieben werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Über einige Elemente zur Beförderung und Lagerung von Massengütern.

Von **M. Buhle**, Professor in Dresden.

(Fortsetzung.)

Vor Besprechung der in Amerika sehr beliebten Form der Berquist-Hochbehälter für stückige Sammelkörper [1]), wie sie der in Heft 9 erwähnte links in Fig. 150 veranschaulichte Vorratsbehälter besitzt, sei hier kurz noch eingegangen auf die Zerkleinerungsmaschinen (Brecher), die — wie bereits erwähnt — manches Gut erst für den Gurttransport vorbereiten müssen.

[1]) Vgl. hierzu »Stahl und Eisen« 1903, S. 317 (Hennebique-Bauart).



Fig. 166. Zweiwalzen-(Hartguß-)Brecher (gekapselt).

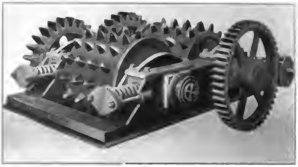


Fig. 167. Zweiwalzen-(Hartguß-)Brecher (offen).

Die Leistung eines Brechers hängt ab von dem Bruchgut und dem Grad der Verkleinerung; dabei empfiehlt sich eine gleichförmige Speisung der Brecherwalzen und die Entfernung der staubförmigen bzw. feinkörnigen Stücke durch geeignete Zuführung des Materials über feste oder bewegte Siebe. Man kann hauptsächlich zwei Arten von Zuführungsvorrichtungen unterscheiden: Fig. 164 zeigt einen Speisungsapparat, bei dem dem Brecher ein ununterbrochener gleichförmiger Strom zufließt, während Fig. 165 eine Zuführung veranschaulicht, bei der ein unter einem Gleis befindlicher, auf Rollen gelagerter Trichter durch die Brecherwalzen selbst vor- und rückwärts bewegt wird. — Brecher, die nach Art der in Fig. 166 und 168 abgebildeten mit zwei Walzen ausgestattet sind, liefern im Durchschnitt bei einem Durchmesser von

445 mm u. einer Länge von 628 mm etwa 30 t-Std. (5 PS)
732 » » » » » 628 » » 40–50 » (6–10 » )
732 » » » » » 942 » » 70 » (10–15 » )

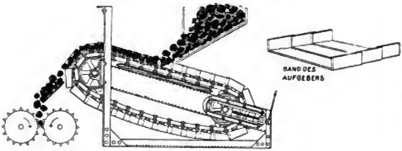



Fig. 164. Aufgeber und Band desselben.




Fig. 165. Schüttel-Speisevorrichtung der Link-Belt Co.

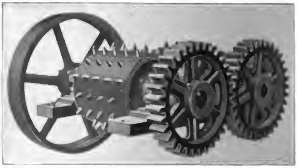


Fig. 168. 20pferdiger Brecher mit Stahlgußzähnen (offen).

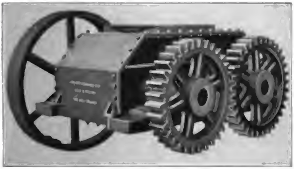


Fig. 169. 20pferdiger Brecher mit Stahlzähnen (gekapselt).

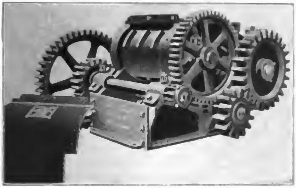


Fig. 170. Dreiwalzenbrecher.

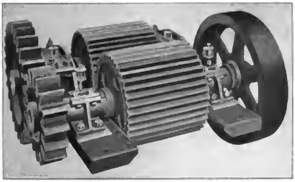


Fig. 171. Feinkorn-Walzenbrecher.

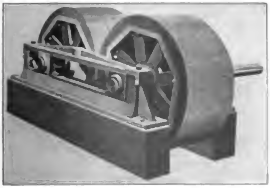


Fig. 172. Feinkorn-Walzenbrecher.

Brecher nach Fig. 168 und 169 liefern bei einem Durchmesser bzw. einer Länge der Walzen von 737 mm bzw. 813 mm rd. 90 t bei einem Verbrauch von 20 PS. Drei Walzen sind verwendet bei der Bauart Fig. 170, die 40 t-Std. mit 15 PS liefert. Für feineren und sehr feinen Bruch dienen Walzen, wie sie die Fig. 171 und 172 darstellen. Unter Umständen werden die Brecher auch fahrbar gemacht (Fig. 173), und zwar empfiehlt es sich dann, den Antriebsmotor für die Walzen auch für die Eigenbewegung des Wagens durch Umschalter, Kupplungen od. dgl. nutzbar zu machen.

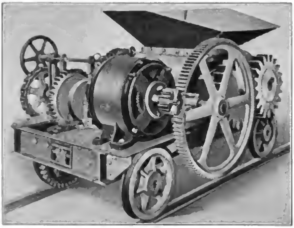


Fig. 173. Fahrbarer Walzenbrecher.

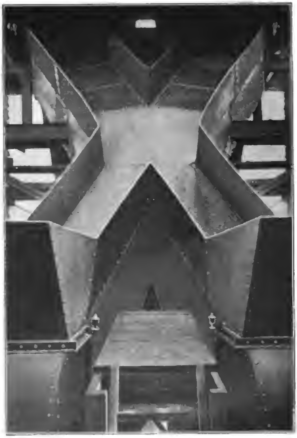


Fig. 174. Sieb-Speisevorrichtung für Kohlen-Walzenbrecher.

In welcher Weise man die als Schurren ausgebildeten Zuführungsrinnen zu den Brecherwalzen zweckmäßig als Siebe gestaltet, ist aus Fig. 174 ersichtlich, die eine Kohlenspeisevorrichtung für zwei für die bereits oben erwähnte Anlage der Maryland Steel Co. in Sparrows Point, Md., ausgeführte Zweiwalzenbrecher (1200 × 900 mm) zeigt.

Wie bereits erwähnt, ist für die Lagerung der Kohlen in Hochbehältern die Berquist-Form (Fig. 175) weit verbreitet. Ein Berquist-Hochbehälter[1]) (Fig. 176) mit

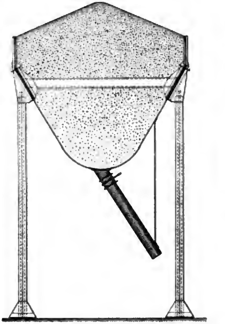


Fig. 175. Berquist-Hochbehälter.

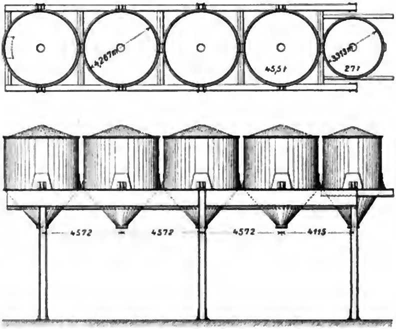



Fig. 177 und 178. Zylinderischer Hochbehälter.

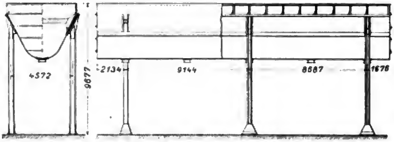



Fig. 176. Berquist-Hochbehälter.

314 t Aufnahmefähigkeit benötigte rd. 27 t Eisenkonstruktion, während fünf zylindrische Behälter (Fig. 177 u. 178) für den gleichen Zweck, Ort usw. von zusammen 209 t Lagerraum rd. 37 t Eisenkonstruktion erforderten; das bedeutet bei einer Ersparnis von etwa 10 t oder 27 % an Material zugleich eine um 105 t größere Lagerfähigkeit bzw. ein Mehr von 50 %.

Sehr große Kohlen- oder Erzbehälter nach Art von Fig. 179 werden als Speicher auf Verladebrücken, auf Lokomotiv- und Wagenbekohlungsstationen, Elektrizitätswerken bzw. als Lager für Städteversorgung gebaut. Während die Füllung sich in sehr bequemer Weise durch

[1]) Patent vom 30. Mai 1899.

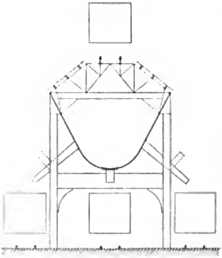


Fig. 179. Berquist-Hochbehälter für großes Fassungsvermögen.

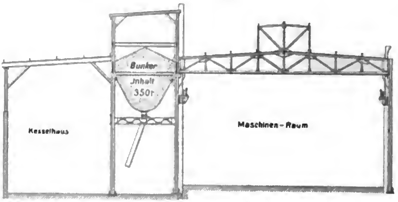
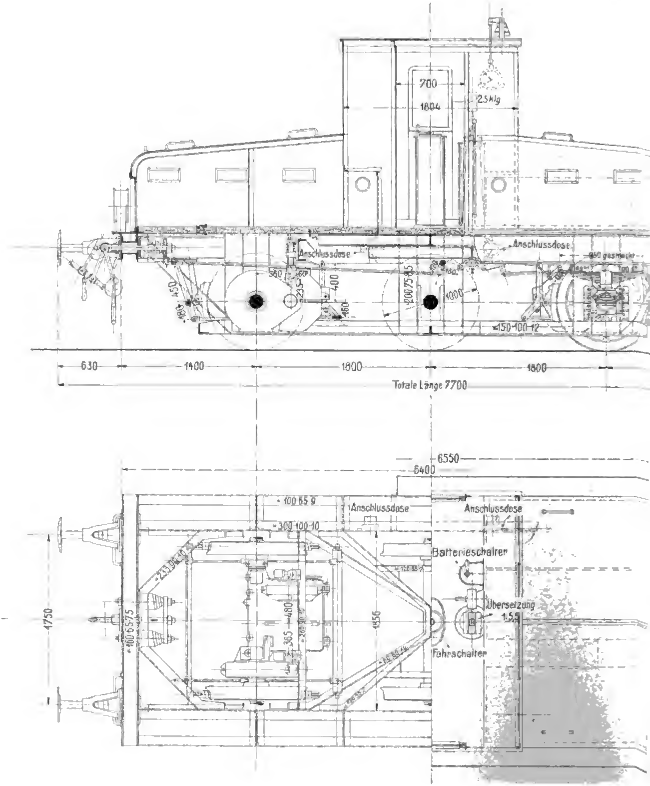


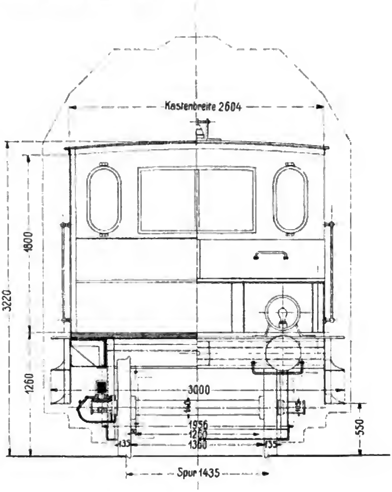

Fig. 180. Kraftwerk mit Hochbehälter für Kesselkohlen.

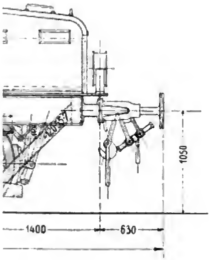
**Arthur Passauer, Die erste Akkumulatoren-Verschi**

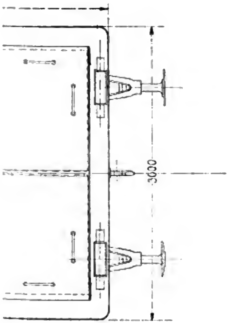



Druck u. Verlag von R. C.

## ebelokomotive der Kgl. Preußischen Staatsbahnen.




Zeichnung der ersten
Akkumulatoren-Verschiebelokomotive
der Kgl. Preußischen Staatsbahnen.

enburg München u. Berlin.

ein Hochgleis bewerkstelligen läßt, findet die Verteilung durch Gleise in Straßenhöhe statt. Die Fig. 180 und 181 zeigen einige in den Vereinigten Staaten sehr verbreitete

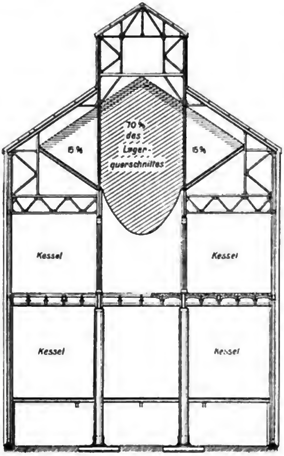



Fig. 181. Kesselhaus mit Berquist-Bunkern.

Anordnungen von Hochbehältern für Kessel- bzw. Krafthäuser. Das Kesselhaus wird in Fig. 031 von dem Generatorraum durch den Bunkerraum, in dem die Kohlenhebe- und Transportmaschinen sich befinden, durch feste Ziegelwände getrennt.

(Fortsetzung folgt.)

## Die erste Akkumulatoren-Verschiebelokomotive der Kgl. Preußischen Staatsbahnen.

Von Arthur Passauer, Ingenieur der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H. (Mit Tafel IX.)

Der Gedanke, die Akkumulatoren als Arbeitsquelle zur Fortbewegung von Fahrzeugen zu benutzen, ist ebenso alt wie der Akkumulator selbst. Jedoch hatten die ersten Versuche dieser Art wegen der Unzulänglichkeit der damaligen Akkumulatoren als transportable Batterien keinen Erfolg. Erst allmählich sind die Akkumulatoren auch in dieser Hinsicht so weit verbessert worden, daß sie heutzutage auch als transportable Batterien bei richtiger Behandlung den zu stellenden Anforderungen in hinreichendem Maße zu entsprechen vermögen.

Wenn, wie es verschiedentlich vorgekommen ist, aus dem Verschwinden des Akkumulators aus den Straßenbahnen der Schluß gezogen worden ist, daß er sich zum Antrieb von Fahrzeugen überhaupt nicht eigne, so beruht dies auf Verkennung der Tatsachen.

Der Akkumulator ist auch für transportable Batterien durchaus verwendbar, er will nur seinen Eigenschaften entsprechend behandelt werden. Er verlangt vor allen Dingen während der Ladung sorgfältige Überwachung, damit alle Zellen gleichmäßig aufgeladen und Störungen sofort beseitigt werden. Dieser Forderung kann bei den Straßenbahnen im allgemeinen nicht genügt werden, insbesondere dort nicht, wo — wie z. B. früher bei der Großen Berliner Straßenbahn — ein gemischter Betrieb durchgeführt, also die Akkumulatoren mit Oberleitungsstrom während der Fahrt nachgeladen werden sollten.

Das Gebiet aber, auf dem der Akkumulator wirksam mit der Oberleitung in Konkurrenz tritt, ja letzterer sogar zum Teil noch überlegen ist, liegt dort, wo es sich um einen schwachen Verkehr auf ausgedehnten Gleisanlagen handelt, z. B. beim Verschiebedienst, wo zahlreiche Gleise mit vielen Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen u. dgl. eine Oberleitungsanlage sehr kostspielig gestalten würden. Der Dampflokomotive gegenüber hat er dabei den Vorteil steter Betriebsbereitschaft und unter Umständen geringerer Betriebs- und Anschaffungskosten. Und zwar sind die Betriebskosten dann sehr wesentlich geringer, wenn die Maschine unregelmäßig und mit größeren Pausen benutzt wird, da die Akkumulatorenlokomotive im Gegensatz zu der Dampflokomotive während der Betriebspausen weder Aufsicht erfordert, noch Energie verbraucht. Die Batterie bedingt bei Ladung und Entladung allerdings einen Verlust von etwa 25 %, dieser Energieverlust ist aber bei Verschiebelokomotiven in der Praxis gegenüber den Vorteilen weniger belangreich. Insbesondere kann eine Akkumulatorenlokomotive dann in Frage kommen, wenn ein vorhandenes Kraftwerk während der Hauptbetriebszeit bereits vollkommen ausgenutzt ist und daher keinen Strom mehr für eine Oberleitungslokomotive abgeben, wohl aber in den Betriebspausen oder zu Zeiten schwachen Betriebes die Batterie laden kann. Dabei ist ferner die Bedienung der elektrischen Lokomotive derart einfach, daß kein geprüfter Maschinist notwendig ist, ein einigermaßen geschickter Arbeiter, der erforderlichenfalls mit dem Signaldienst Bescheid weiß, genügt.

Die Übelstände, die den Akkumulatorenbetrieb für Straßenbahnen so ungeeignet machten, sind hier gänzlich vermieden. Das große Gewicht der Akkumulatoren wird geradezu zum Vorteil, da derartige Lokomotiven große Anhängelasten zu schleppen haben und ein beträchtliches Adhäsionsgewicht erfordern. Die Ladung der Batterie



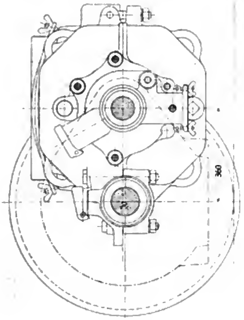
Fig. 182. Selbsttätiger Ausschalter der Akkumulatorenlokomotive.




Fig. 183. Ansicht der ersten Akkumulatoren-Verschiebelokomotive der Kgl. Preußischen Staatsbahnen.



Fig. 184. Akkumulatorenlokomotive während der Ladung. Akkumulatorenraum geöffnet,



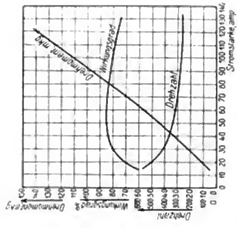



Fig. 186. Charakteristische Kurven der Motoren.

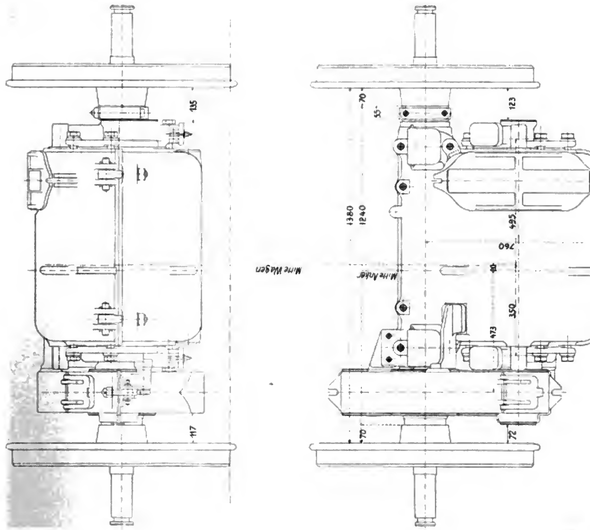



Fig. 185. Zeichnung der Motoren für die Akkumulatorenlokomotive.

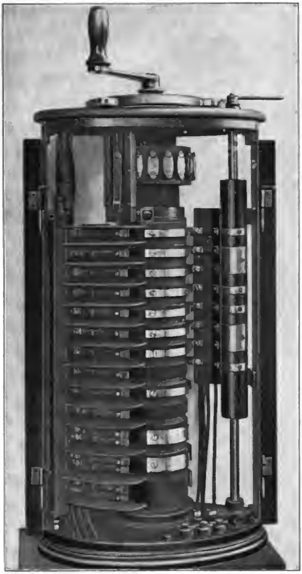


Fig. 187. Ansicht des Fahrschalters der Akkumulatorenlokomotive.

ferner kann unter sachkundiger Aufsicht erfolgen; außerdem ist genügend Platz vorhanden, um die Zellen so aufzustellen, daß sie für die Revision jederzeit leicht zugänglich sind. Infolgedessen ist bereits eine Reihe von Akkumulatoren-Verschiebelokomotiven mit bestem Erfolge in Betrieb.

Neuerdings hat auch die preußische Staatsbahn-Verwaltung versuchsweise eine Akkumulatorenlokomotive beschafft. Diese ist von der Siemens & Halske A.-G., Berlin, geliefert worden und befindet sich bei der Kgl. Eisenbahn-Werkstätten-Inspektion in Oberhausen (Rheinland) in Betrieb.

Aus der photographischen Abbildung Fig. 183 und zeichnerischen Darstellung Tafel IX ist die Bauart der Lokomotive ersichtlich. Das aus gewalztem Formeisen hergestellte Untergestell ruht mittels Blattfedern auf drei Achsen, von denen die beiden äußeren je durch einen Motor angetrieben werden. Auf der Mitte des Untergestells erhebt sich der allseitig geschlossene eiserne Führerstand, an den sich nach den Stirnseiten zu die Akkumulatorenräume anschließen. Letztere sind ebenfalls ganz aus Eisen hergestellt und innen mit einem säurefesten Emaillelackanstrich versehen.

Die Batterie besteht aus 200 Elementen der Type IV G. O. 100 der Akkumulatorenfabrik, Aktiengesellschaft, Hagen-Berlin, in Rubellit-(Hartgummiart-)Gefäßen, mit einer Kapazität von 184 Amperestunden bei zweistündiger Entladung und ist so bemessen, daß sie täglich nur einmal aufgeladen zu werden braucht. Immer je 20 Elemente der Batterie sind zusammen in Holztröge gestellt, die mit einer säurefesten Isoliermasse überzogen sind, und diese Holztröge gut gegeneinander und gegen die Lokomotive durch Porzellanrollen isoliert in die Akkumulatorenräume eingebaut. Diese Art der Aufstellung hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen, weil hierdurch innerhalb eines Troges keine großen Potentialdifferenzen auftreten können und gleichzeitig vermieden wird, daß die Batterie durch übergeflossene Säure mit der Lokomotive in elektrisch leitende Verbindung kommt. Die Verbindung der einzelnen Zellen geschieht durch Bleistreifen. Einen Blick in den Akkumulatorenraum zeigt Fig. 184. Da zum Laden der Batterie nur eine Spannung von 110 Volt zur Verfügung steht, so werden die Zellen zum Laden durch einen im Führerstande befindlichen Batterieschalter in 5 Gruppen von je 40 Elementen parallel geschaltet. Nach erfolgter Ladung werden diese Reihen hintereinander geschaltet, so daß dann die Entladespannung je nach dem Grad der Ladung 360 bis 410 Volt beträgt.

Die charakteristischen Kurven für die Motoren gibt Fig. 186. Der Antrieb geschieht durch Vermittlung eines einfachen Vorgeleges im Übersetzungsverhältnis 1 : 4,5 auf die beiden äußeren Achsen. Die Lokomotive erreicht mit einer Anhängelast von 72 t eine Geschwindigkeit von ca. 4,5 m-Sek., die bei gleicher Last erreichbare Beschleunigung ist 0,13 m pro Sekunde. Die Motoren (Fig. 185) sind einerseits auf der angetriebenen Achse gelagert und auf der anderen Seite nahezu im Schwerpunkt federnd aufgehängt. Gegen Überlastung werden die Motoren durch einen selbsttätigen Ausschalter (Fig. 182) und für den Fall, daß dieser versagen sollte, noch durch Schmelzsicherungen geschützt. Der selbsttätige Ausschalter kann auch gleichzeitig als Handausschalter benutzt werden.

Damit der Führer jederzeit in der Lage ist, die jeweilige Spannung und Stromentnahme festzustellen, befindet sich im Führerstande auf einer Marmortafel ein kombinierter Strom- und Spannungszeiger. Außerdem ist auf der Schalttafel ein Spannungsumschalter angebracht, durch den es möglich ist, die Spannungen der einzelnen Batterie*reihen* zu messen, um festzustellen, ob sämtliche Reihen gleichmäßig aufgeladen sind. Ein Fehler in einer Batteriereihe würde sich hierbei durch die niedrigere Spannung dieser Reihe bemerkbar machen und kann sofort abgestellt werden, bevor er größeren Umfang angenommen hat.

Zum Laden der Batterie befindet sich in dem Kraftwerk neben dem vorhandenen Schaltbrett eine Marmorschalttafel, auf der ein doppelpoliger Ausschalter, zwei einpolige Schmelzsicherungen und ein Präzisionsstromzeiger montiert sind. Unter der Tafel steht der Widerstand zur Spannungsregulierung. Von der Schalttafel führen zwei Kabel zu zwei an geeigneter Stelle der Werkstatt angebrachten Ladedosen, die durch zwei mit Stöpselkontakten versehene Kabel mit der Akkumulatorenbatterie der Lokomotive in Verbindung gebracht werden können.

Die Ladung der Batterie erfolgt mit konstanter Stromstärke und Widerstandsregulierung.

Der Fahrschalter ist für Serienparallelschaltung und elektrische Bremsung eingerichtet (Fig. 187 u. 188). Als Gebrauchsbremse dient eine achtklotzige Wurfhebelbremse. Der Fahrschalter und die Wurfhebelbremse sind so an-

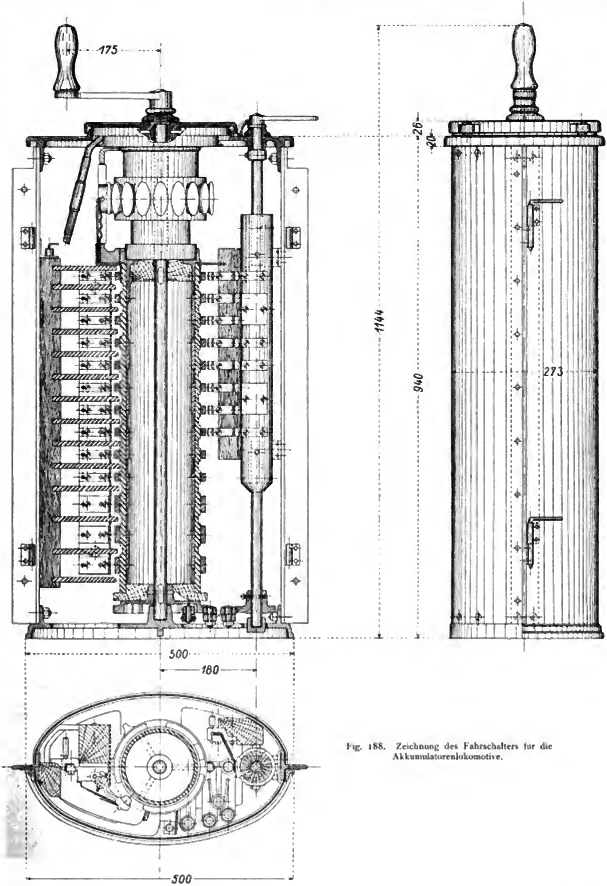



Fig. 188. Zeichnung des Fahrschalters für die Akkumulatorenlokomotive.

geordnet, daß der Führer bei Änderung der Fahrtrichtung seinen Stand nicht zu wechseln braucht.

Die Lokomotive hat an jeder Stirnwand zwei Reflektoren mit je einer Glühlampe von 16 NK, ferner im Führerstand einen Deckenbeleuchtungskörper mit zwei Glühlampen und über dem Schaltbrett einen Wandarm mit einer Glühlampe.

Das Gewicht der betriebsfertigen Lokomotive beträgt 26840 kg, hiervon kommen 10000 kg auf die Batterie und 4340 kg auf die sonstige elektrische Ausrüstung.

Die Maschine ist seit dem 10. Juni 1903 in Betrieb. Es ist zu hoffen, daß, falls diese Maschine den in sie gesetzten Erwartungen entspricht, weitere Eisenbahnwerkstätten mit derartigen elektrischen Verschiebelokomotiven ausgerüstet werden.

# Kleine Nachrichten.

## Neue Projekte und Aufträge für Bahnen.

**Das Projekt einer elektrischen Überlandbahn Halle—Leipzig** scheint sich jetzt, wie schon kurz erwähnt, der Verwirklichung zu nähern. Das Projekt ist von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin entworfen worden. Die Konzessionsgesuche sind von den Ministerien sowohl den kommunalen Behörden in Halle wie in Leipzig zur Kenntnisnahme zugegangen. Was die Einzelheiten der projektierten Bahn anbetrifft, so wird die Anlegung eines besonderen Bahnkörpers geplant. Die Straßen werden also nicht benutzt, wenigstens nicht mehr, als unbedingt notwendig ist. In Halle soll der Ausgangspunkt auf dem Riebeckplatz sein. Von dort werden die Gleise über die Merseburgerstraße zur Alten Leipziger Chaussee geführt und dann die Ortschaften Bruckdorf, Bennewitz, Gröbers, Groß-Kugel, Schkeuditz, Alt-Scherbitz, Modelwitz, Quasnitz und Wahren berühren. Geplant sind Wagen mit je 50 Sitzplätzen, 18stündiger Verkehr an jedem Tage und viertelstündige Zugfolge. Wahrscheinlich werden auf der Strecke nur zwei Haltestellen eingerichtet. Dem Unternehmen ist tunlichste Förderung und schnelle Ausführung zu wünschen — sowohl im allgemeinen Interesse wie zur weiteren Ausgestaltung des Verkehrswesens der beiden beteiligten Städte.

**Elektrische Bahn mit Drehstrombetrieb Port Madoc—Carnarvon** In North-Wales wird mit Benutzung der Wasserkraft der Snowdongebirge eine große elektrische Überlandzentrale gebaut. Es stehen im Mittel ca. 20000 PS zur Verfügung mit einem Gefälle von 320 m. Das Kraftwerk wird in der Nähe von dem Lake Glaslyn angelegt, von dem das Wasser abgeleitet wird. Vorläufig kommen vier Stück 1500 PS-Turbinen direkt gekuppelt mit Drehstromgeneratoren zur Aufstellung. Die Drehstromgeneratoren erzeugen einen Strom von 10000 Volt Spannung, unter der der Strom in den verschiedenen Richtungen verteilt wird. Von den Leitungsnetzen werden die in der Nähe liegenden Städte für Beleuchtungszwecke sowie auch die zahlreichen Schiefergruben für Kraftübertragungszwecke mit Strom versehen. Diese Schiefergruben sind die größten Europas.

Der größte Konsument des Kraftwerkes wird jedoch eine elektrische Drehstrombahn sein, die beim ersten Ausbau ungefähr 40 km lang ausgeführt wird und die Städte Port Madoc und Carnarvon verbindet. Die parlamentarische Konzession ist bereits auch für eine weitere Zweiglinie von Beddgelert bis Bettwys-y-Coëd erteilt und bei vollem Ausbau wird das projektierte Bahnnetz ungefähr 100 km betragen. Diese Bahnlinien werden nur teilweise neu gebaut, teilweise sind es bereits vorhandene Linien, die heute mit Dampflokomotiven betrieben werden. Es ist dieses ein sehr interessantes Bahnnetz, mit sehr alten Schmalspurbahnen, das teilweise schon im Jahre 1832 eröffnet wurde. Die Spurweite der Bahn beträgt rd. 600 mm. Auf der Linie Port Madoc—Carnarvon werden ca. 10 Stück elektrische Lokomotiven verkehren mit je einer Maximalleistung von ungefähr 200 eff. PS und mit 30 km stündlicher Geschwindigkeit.

Sowohl die Personenzüge als auch die Lastzüge — die letzteren bilden einen bedeutenden Teil des Verkehres — werden durch elektrische Lokomotiven befördert. Die elektrischen Lokomotiven bekommen von der oberirdischen Leitung Drehstrom von 600 Volt Spannung. Als dritte Leitung dienen die Schienen. Entlang der Strecke werden 12 Transformator-Unterstationen aufgestellt, die die Spannung von 10000 Volt auf 600 Volt heruntertransformieren. Die ganze Anlage wird mit Hilfe der Firma Ganz & Co. von der Firma Bruce Peebles & Co. in Edinburgh gebaut, die die Lizenzträgerin der Patente und Konstruktionen der Firma Ganz & Co in England ist.

Die Turbinen und ein Teil der elektrischen Lokomotiven wird von den Budapester Fabriken der Firma Ganz & Co. geliefert. V—.

**Elektrische Drehstrombahn in Kanada.** The Canadian Electric Traction Company Limited baut ein neues Eisenbahnnetz in Südkanada in der Nähe der kanadischen Stadt »London«. Vorläufig wird die 38 km lange Strecke von London nach Port Stanley (Lake Erie) ausgebaut Die Dampfzentrale wird in London errichtet und die Kapazität wird beim ersten Ausbau ca. 1000 eff. PS betragen.

Als Strom dient Drehstrom von 10000 Volt Spannung und dem Puls 25, der durch entlang der Strecke aufgestellte Transformatoren auf 1000 Volt Drehstrom heruntertransformiert wird. Dieser Strom wird durch die Kontaktleitungen direkt den Motorwagen zugeführt.

Die Strecke ist normalspurig mit einer größten Steigung von 50 ‰. Es werden Züge, die aus einem Motorwagen und ein bis zwei Beiwagen bestehen, verkehren. Jeder Motorwagen wird mit zwei Motoren von je 125 PS ausgerüstet, die entweder parallel oder in Kaskade geschaltet werden Bis zu einer Steigung von ca. 20 ‰ werden die Motoren parallel geschaltet, auf höheren Steigungen in Kaskade. Die Geschwindigkeit der Züge wird bei Parallelschaltung 32 km, bei Kaskadeschaltung 16 km pro Stunde betragen. Vorläufig wird von jeder Endstation stündlich ein Zug abgelassen.

Das Eisenbahnnetz wird beim vollen Ausbau, für den bereits die Konzession erteilt ist, 240 km betragen.

Die Lieferung der elektrischen und maschinellen Ausrüstung dieser Bahn wurde der Firma Bruce Peebles & Co. in Edinburgh, der Lizenzträgerin der Firma Ganz & Co., übertragen. V—.

**Elektrische Strafsenbahnen in der Provinz Treviso.** Der Provinzialrat hat wichtige Beschlüsse gefaßt betreffs der Anlegung eines ausgedehnten Straßenbahnnetzes, von dem wir schon in Heft 8, S. 135 berichtet haben. Es sind feste jährliche Beihilfen von der Provinz in Aussicht gestellt worden, so daß die Gründung einer Gesellschaft mit dem nötigen Aktienkapital dadurch sehr begünstigt wird. O—i.

**Seilbahn Lango -Intelvi am Luganer See.** Es hat sich für die Erbauung dieser Bahn eine Gesellschaft mit einem Aktienkapital von Frs 300000 gebildet. Die Gesellschaft besteht aus schweizerischen und italienischen Finanzmännern mit Herrn Blankart an der Spitze Die Unternehmer bemühen sich um die behördliche Genehmigung des Projektes. O—i.

## Bau der Strecke.

**Der Schienenschuh von Scheinig und Hofmann,** der zum erstenmal im November 1900 bei der elektrischen Straßenbahn Linz—Urfahr auf einer eingleisigen Strecke probeweise verwendet wurde, hat inzwischen eine weitergehende Verbreitung besonders auf elektrischen Straßenbahnen in Deutschland, Österreich, Frankreich und anderen Ländern gefunden. Er besteht bekanntlich aus dem Sohlenstück, dem Einschubstück, dem Keil und den Zinkbeilageblechen und bildet eine Fußlasche. Infolge der innigen Verbindung zwischen dem Sohlenstück und den Fahrschienen ist es möglich, die sonst üblichen Kupferbügel zur Verbindung zweier benachbarten Schienen wegzulassen. Auch auf Hauptbahnstrecken hat sich der Schienenschuh — unter Weglassung der Zinkbeilagen — besonders da bewährt, wo es galt, die bisher noch vorhandene Stoßverbindung mittels Flachlaschen zu verbessern, ohne die Laschen auswechseln zu müssen O—r.

## Arbeitsgewinnung und -übertragung.

**Kraftwerk am Ohio bei New Albany, Ind.** Dem gegenwärtigen Stand der Technik der Arbeitsübertragung auf weite Entfernungen entsprechend, geht man in den Vereinigten Staaten von Amerika mehr und mehr dazu über, eine Arbeitsversorgung für die elektrischen Lokalbahnen von einzelnen größeren Wasserkraftwerken aus einzurichten. In diesem Sinne wird neuerdings ein Kraftwerk geplant, das einen Teil des Arbeitsvermögens der Stromschnellen des Ohio bei New Albany in Indiana ausnutzen soll. Die Leistungsfähigkeit des Werkes wird zwischen 100000 und 200000 PS liegen. Die Energie soll beispielsweise bis zu der 280 km entfernten Stadt Urbana in Ohio übertragen werden. Neben dem Bahnbetrieb soll auch elektrische Energie für andere Zwecke, insbesondere für Beleuchtung, abgegeben werden. An der Gründung der Gesellschaft für den Bau des Kraftwerkes sind die für die Stromabnahme in Frage kommenden Bahngesellschaften beteiligt. Die Zustimmung der Behörden zur Entnahme der Energie soll bereits gesichert sein. (Nach Western Electrician.) S—f.

## Bahnbetrieb und -unterhaltung.

**Betriebsordnung für die Strafsenbahnen in Dresden.** Am 11. Februar 1903 wurde die neue Betriebsordnung für die Straßenbahnen in Dresden von dem Ministerium des Innern und der Finanzen genehmigt; sie tritt zwei Wochen nach der Veröffentlichung in Kraft.

Die neue Betriebsordnung zerfällt in folgende Abschnitte:

I. Betriebsleitung und allgemeine Anordnung bezüglich des Betriebspersonals.

II. Betriebsmaterial, mit einem Anhang über dessen Abmessungen und Ausrüstung.

III. Betrieb, mit Angaben über statthafte Fahrgeschwindigkeiten, Fahrplan und Tarif sowie Angaben über Verhalten bei notwendig werdender Betriebseinstellung.

IV. Besondere Vorschriften für das Betriebspersonal, Anweisungen über Benehmen gegen das Publikum, Straßenpassanten und Beamte der Aufsichtsbehörde enthaltend, mit spezieller Berücksichtigung der Diensthandhabungen der verschiedenen Betriebsbeamtenkategorien.

V. Vorschriften für die Fahrgäste, bestimmt zum Aushang in den Wagen und Wartehallen.

VI. Vorschriften für den Straßenverkehr.

VII. Schlußbestimmungen, Beaufsichtigungs- und Strafpraxis enthaltend.

Nachdem unter »Betriebsleitung« Eigenschaften und Ausbildung der für den Betrieb einzustellenden Personen vorgeschrieben worden sind, wird als bemerkenswerte Bedingung gestellt, daß jeder Schaffner imstande sein muß, den Posten eines Fahrers zu übernehmen, und daß er mindestens einmal jährlich Gelegenheit haben soll, die Tätigkeit eines Fahrers auszuüben.

Die Dauer der Fahrer- und Signalwärterdienste wird dahin festgelegt, daß sie in 3 Wochen nicht mehr als 200 Stunden, in 24 Stunden nur 10 Stunden ohne Unterbrechung und nur 12 Stunden bei einer Unterbrechung des Dienstes von mindestens 2 Stunden betragen darf. Ferner darf in 7 Tagen der Dienst einmal auf 14 Stunden erhöht werden, auch muß innerhalb dieses Zeitraums einmal eine Pause von 28 Stunden gewährt werden. Der Tagesdienst soll nur von einer Pause unterbrochen werden; wird er ausnahmsweise in 3 Schichten geteilt, so sind die Pausen mit als Dienstzeit einzusetzen.

Das Betriebsmaterial unterliegt der Genehmigung des Rates zu Dresden; die Dimensionen der Wagen sind, was Länge, Breite, Höhe, Sitz- und Stehplätze betreffen, zahlenmäßig festgelegt. Die Straßenräumer sollen 300 mm hoch sein, einen stumpfen Winkel an der Spitze bilden, 80 mm hoch über Bahnoberfläche stehen und durch seitliche Schutzbleche ergänzt werden, die 100 mm hoch sind und eine Entfernung von der Schienenoberkante gleich 70 mm haben. Es bleibt vorbehalten, besondere Schutzvorrichtungen einbauen zu lassen.

Die Reguliervorrichtungen sind so einzurichten, daß sich die Bremsstellungen direkt an die Fahrtstellungen anschließen. Auch darf die Brems- und Fahrtschalterkurbel nur bei »Aus« und letzter Bremsstellung abnehmbar sein. Liegen die Endpunkte der betr. Linie in der Steigung, so darf eine Betätigung des zweiten Fahrschalters bei Bremsstellung des ersten nicht möglich sein. Von den beiden vorgeschriebenen Bremsen muß mindestens die eine für den Anhängewagen mitwirkend (durchgehend) eingerichtet sein.

Alle zugänglichen Metallteile sollen geerdet sein.

Wagen, die von der Oberleitung beleuchtet werden, haben eine helleuchtende Notlampe zu führen. Geschieht die Beleuchtung hingegen durch zwei von der Akkumulatorenbatterie gespeiste Serien, so kann die Notbeleuchtung fortfallen.

Ein umfangreiches Kapitel stellt die Ausrüstung der Wagen mit Kennzeichen, Schildern und Bekanntmachungen fest. Neu ist die Bestimmung, daß vor den Fenstern an der Längsseite der Wagen transparente Schilder mit Angabe der Endziele anzubringen sind.

Als Schlußpassus des Abschnittes über Betriebsmaterial wird für die Umänderung von gutem, bereits vorhandenem Betriebsmaterial eine Frist von 2 Jahren gewährt.

Als Neuerung bezüglich des Betriebes ist vor allem die in Aussicht genommene Vergrößerung der Zugleistung durch Anfügen eines zweiten Anhängewagens beachtenswert; jedoch wird die Genehmigung hierzu von Fall zu Fall erteilt. Ferner wurde ähnlich wie in Leipzig die Einführung von selbsttätigen Signaleinrichtungen bei Kreuzungen usw. in ausgedehnterem Maße in Aussicht genommen.

Bei Geschwindigkeiten von über 12 km pro Stunde müssen die Wagen unter sich 50 m Mindestentfernung halten. Zwischen haltenden Wagen muß für den Fußverkehr genügender Platz vorhanden sein.

Um im Falle der Gefahr den Wagen schnell leeren zu können, soll es den Fahrgästen auch während der Wintermonate möglich sein, die vordere Tür zu öffnen.

Unter dem Abschnitte »Besondere Vorschriften für das Betriebspersonal« sind die Fragen der Verantwortlichkeit, der Vorgesetztenfolge und der Verkehrssicherstellung eingehend behandelt. Besonderes oder Neues ist weder hier noch unter »Vorschriften für die Fahrgäste« zu finden.

Bei Durchsicht der Vorschriften für den Straßenverkehr ist aus den wenigen Paragraphen deutlich zu ersehen, eine wie große Bedeutung die Straßenbahnen für die moderne Großstadt gewonnen haben.

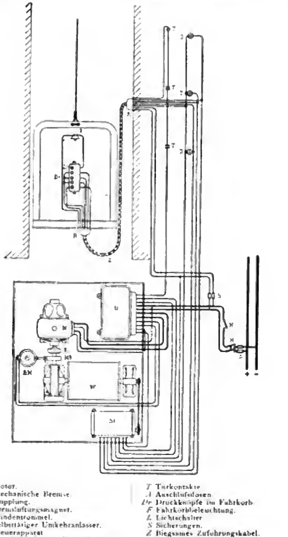
**Versuche mit Schutzvorrichtungen auf den städtischen Straßenbahnen in Wien.** Auf den städtischen Straßenbahnen in Wien wurden in letzterer Zeit drei Motorwagen mit einer von dem Ministerialrat im Eisenbahnministerium, Herrn Dr. v. Leber, angegebenen und von ihm in Österreich zum Patente angemeldeten Schutzvorrichtung ausgerüstet. Einer in Nr. 10 der Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins enthaltenen Beschreibung dieser Schutzvorrichtung entnehmen wir, daß es sich hierbei um eine Änderung des bekannten, die Räder umgreifenden festen Bahnräumers handelt, dessen vor den Rädern befindlicher Teil beweglich angeordnet ist, und unter Vermittlung eines vor den Auftritten angeordneten Tastgitters durch ein am Gleis liegendes Hindernis aus einer Feststellvorrichtung ausgelöst werden kann, wodurch er zu Boden fällt. Dadurch soll verhindert werden, daß ein am Gleis liegender Mensch unter den Bahnräumer, beziehungsweise unter die Räder des Wagens gelangt. Die Erprobung dieser Schutzvorrichtung und die darüber in die Tagesblätter gekommenen Mitteilungen haben auch zahlreiche andere Erfinder zur Einsendung ihrer Konstruktionen veranlaßt, von denen einzelne ebenfalls erprobt werden sollen.

**Städtische Straßenbahnen in Wien.** Am 1. Mai l. J. ist die Sommerfahrordnung in Kraft getreten, die als Neuerung einen Anschluß der Straßenbahn zu allen Morgen- und Nachtzügen der Vollbahnen aufweist.

**Ein Streik des Fahrpersonals der Spårvägs och Omnibus-Aktiebolaget in Helsingfors** war wegen der von der Direktion in der geforderten Höhe verweigerten Lohnerhöhung am 1. Februar d. J. ausgebrochen. Wie uns die Direktion mitteilte, endete der Streik mit der Niederlage der Angestellten: Ende Februar war der Betrieb wieder voll im Gange, indem ca. die Hälfte des alten Personals die Arbeit freiwillig wieder aufnahm und die übrigen Stellen mit neuem Personal besetzt wurden, das in Menge herbeiströmte.

## Hebe- und Transporteinrichtungen.

An Stelle der bisher bei elektrischen Aufzügen gebräuchlichen Seil-, Handrad- oder Kurbelsteuerungen finden neuerdings die **Druckknopfsteuerungen** immer mehr Anklang. Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft teilt uns über das von ihr ausgebildete System folgendes mit: Ein besonderer Vorteil des Systems besteht darin, daß das Anhalten des Fahrstuhles möglichst stoßfrei erfolgt, indem die Geschwindigkeit kurz vor Ankunft des Fahrstuhles an der Haltestelle selbsttätig



*M* Motor.
*MB* Mechanische Bremse.
*K* Kupplung.
*BM* Bremslüftungsmagnet.
*W* Windentrommel.
*U* Selbsttätiger Umkehranlasser.
*St* Steuerapparat.
*D* Druckknöpfe zum Herbeiholen des Fahrkorbes.
*T* Türkontakte.
*A* Anschlußdosen.
*Dr* Druckknöpfe im Fahrkorb.
*F* Fahrkorbbeleuchtung.
*L* Lichtschalter.
*S* Sicherungen.
*Z* Biegsames Zuführungskabel.
*H* Hauptschalter.
*V* Notschalter, von der Winde betätigt.

Fig. 189. Schaltungsschema einer Druckknopfsteuerung der A. E.-G. (Der Aufzug kann vom Fahrkorbe aus nach allen Stockwerken gesteuert und nach jedem Stockwerk herbeigeholt werden.)

auf die Hälfte verringert wird. Hierdurch wird es auch ermöglicht, größere Fahrgeschwindigkeiten, als bisher gebräuchlich waren, anzuwenden. Das Einbauen der Steuerung erfordert ferner seitens des Aufzugsfabrikanten keinerlei Änderungen am mechanischen Teil des Aufzuges. Der Zusammenbau des Steuerapparates mit der Winde erfolgt lediglich durch eine Kettenübertragung, für die an der Seiltrommel nur ein Wellenstumpf vorzusehen ist.

Die Ausrüstung besteht aus:

1. dem Umkehranlasser (Fig. 190 und 191),
2. dem Steuerapparat (Fig. 192 und 193),
3. dem Druckknopfapparat im Fahrkorb,
4. den Druckknöpfen an den Schachtzugängen,
5. den Türkontakten,
6. der Stromzuführung,
7. dem Bremslüftungsmagneten,
8. dem Notausschalter.

Der Vorgang beim Fahren von einem Stockwerk nach dem anderen ist folgender: Durch Druck auf einen Knopf *D* (Fig. 189) wird der Steuerapparat *St* betätigt. Ein diesem Knopf entsprechendes Stock-



Fig. 190. Umkehranlasser (geschlossen) für Druckknopfsteuerungen der A. E.-G.

werksrelais (eingebaut in den Steuerapparat) erhält Strom und schaltet den der Stellung des betreffenden Umschalters entsprechenden, im Umkehranlasser *U* befindlichen Magneten der Umschaltwalze und denjenigen der Anlaßwalze ein. Der Motor läuft infolgedessen mit normaler Umdrehungszahl an. Wenn der Fahrkorb etwa 1 m vor der gewünschten Haltestelle angekommen ist, wird durch den im Steuerapparat befindlichen Schalter für die geringe Fahrgeschwindigkeit der



Fig. 191. Umkehranlasser (geöffnet) für Druckknopfsteuerungen der A. E.-G.

Stromkreis des Magneten der Anlaßwalze unterbrochen, so daß diese in die Nullage zurückschnellt. Hierdurch wird eine Schaltung hergestellt, bei der der Motor annähernd die halbe Umdrehungszahl annimmt. Bei Ankunft in der Haltestelle öffnet sich im Steuerapparat der Stockwerksschalter und unterbricht den Strom für das Stockwerksrelais und die Umschaltwalze des Umkehranlassers. Die Walze kehrt in ihre Nullstellung zurück, bremst den Motor elektrisch und macht gleichzeitig den Bremslüftungsmagneten stromlos, so daß auch die mechanische Bremse einfällt.

Alle einer Funkenbildung ausgesetzten Kontaktstellen der Apparate bestehen aus leicht auswechselbaren Kohlen. Die Anschlußklemmen sind in übersichtlicher Weise verdeckt angeordnet und zur Erleichterung der Montage mit entsprechenden Buchstaben und Ziffern bezeichnet.

Die Betätigung des Umkehranlassers (Fig. 190 und 191) erfolgt durch topfförmig ausgebildete Magnete aus Stahlguß. Der Anlasser besitzt zwei getrennte Schaltwalzen. Die eine dient zum Anlassen des Motors und wird durch einen großen Magneten bewegt. Die langsame Einschaltung wird durch Anwendung eines Windflügelhemmwerks erreicht. Durch die zweite Walze, die nach beiden Richtungen durch je einen kleineren Magneten bewegt wird, erfolgt das Umsteuern des Motors und in der Nullstellung die elektrische Bremsung und die Aus-



Fig. 192. Steuerapparat (geschlossen) für Druckknopfsteuerungen der A. E.-G.

schaltung des Bremslüftungsmagneten. Die Rückkehr der Schaltwalzen in die Nullstellung beim Stromloswerden der Magnete erfolgt durch Federkraft. Bürsten und Walzensegmente bestehen aus Kupfer und sind leicht auswechselbar. Die Anlaßwiderstände sind als Gußeisenelemente ausgebildet.

Der Steuerapparat (Fig. 192 und 193) enthält: die Stockwerksrelais, die Schalter, die die niedrige Geschwindigkeit einleiten und die Umschalter für die beiden Fahrtrichtungen, die zugleich Stockwerksausschalter sind. Der Apparat besitzt so viel Relais, als Stockwerke vorhanden sind und außerdem noch ein sogenanntes Sicherheitsrelais. Die Stockwerksrelais erhalten Strom durch Drücken des entsprechenden Knopfes im Fahrkorb und stellen gleichzeitig Stromschluß her für den

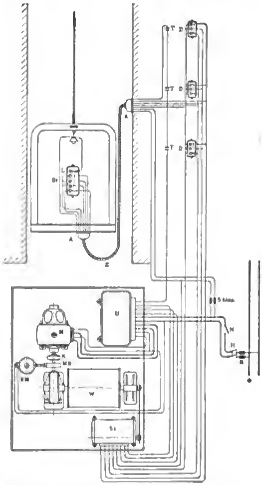


Fig. 193. Steuerapparat (geöffnet) für Druckknopfsteuerungen der A. E.-G.

**Magneten der Umschaltwalze und denjenigen der Anlaßwalze des Umkehranlassers, so daß der Motor in der entsprechenden Drehrichtung anläuft. Außerdem wird beim Anziehen des Ankers am Relais ein Ersatzstromkreis geschlossen, der den Anker festhält, so daß der Druck**knopf nur momentan gedrückt zu werden braucht. Der Ersatzstromkreis erregt gleichzeitig das Sicherheitsrelais, das die gemeinsame Rückleitung zu den Druckknöpfen unterbricht und so das Drücken auf einen anderen Knopf während der Fahrt unwirksam macht. Die Schalter werden durch Kurvenscheiben betätigt, die auf einer gemeinsamen Welle sitzen. Die Welle wird unter Zwischenschaltung eines Zahnradvorgeleges durch eine Kettenübersetzung von der Windentrommel aus angetrieben. Die Übersetzung ist so gewählt, daß einem ganzen Hube des Fahrkorbes ungefähr eine Umdrehung der Welle des Steuerapparates entspricht. Der Umfang einer Kurvenscheibe stellt also gewissermaßen die aufgerollte Fahrbahn in verkleinertem Maßstabe dar. Für jede Haltestelle sind zwei Scheiben vorgesehen. Die eine betätigt den Umschalter für die Fahrtrichtung, der zugleich Stockwerksausschalter ist, die andere den Schalter, der die geringe Geschwindigkeit einleitet. Alle Scheiben besitzen Reguliervorrichtungen, an denen mittels der dem Apparat beigegebenen Schlüssel die Etageneinstellung sehr leicht vorgenommen werden kann. — Bei Verwendung dieses kombinierten Steuerapparates gestaltet sich die Montage dadurch ganz besonders einfach, daß mit Ausnahme der Türkontakte und Stockwerksdruckknöpfe im Fahrschacht keinerlei Apparate oder Anschläge angebracht werden.

Türkontakte verhindern durch Unterbrechen des Steuerstromkreises die Benutzung des Aufzuges bei geöffneten Türen. Sie werden am oberen Türrahmen angebracht und durch Anschlag der Tür an den Hebel betätigt. Empfehlenswert ist auch die Einrichtung, den Türkontakt mit dem Türschloß und der mechanischen Verriegelung zu verbinden.

Die Stromzuführung zum Fahrkorb geschieht durch ein biegsames Kabel, dessen Aderzahl sich nach der Anzahl der Stockwerke richtet und in dem auch die Leitungen für die Fahrkorbbeleuchtung sowie eine Traglitze zum Schutze gegen Zerreißen enthalten sind. Das Kabel endet sowohl am Fahrkorb, als auch an der Schachtwand in je einer Anschlußdose. Die fest verlegten Leitungen zwischen Druckknöpfen, **Türkontakten und Relais sind für 1 qmm Kupferquerschnitt zu bemessen. Die Isolation dieser Leitungen ist der Betriebsspannung der Anlage gemäß zu wählen.**



*D* = Druckknöpfe zur Steuerung des Fahrkorbes von den Haltestellen aus. — Die übrigen Bezeichnungen sind dieselben wie in Fig. 189.

Fig. 194. Schaltungschema einer Druckknopfsteuerung der A. E.-G. (Aufzug kann sowohl vom Fahrkorb, als auch von jedem Stockwerk aus gesteuert werden.)

Der Bremslüftungsmagnet der mechanischen Bremse besitzt Nebenschlußwicklung und Luftdämpfung. Diese kann durch eine Stellschraube reguliert werden, so daß die Bremse schneller oder langsamer einfallen kann.

Als Hubmotor kommt ein normaler Nebenschlußmotor in Betracht, dessen Feldwicklung zur Herbeiführung der geringeren Geschwindigkeit eine modifizierte Schaltung erhält.

Als Notschalter zum Unterbrechen des Hauptstromes beim Schlaffwerden des Seiles oder beim Durchfahren des Fahrkorbes durch die Endstellungen werden gewöhnliche Schalthebel verwendet, die durch Hebelübersetzung oder Seilzug mit dem Aufzugsmechanismus in Verbindung gebracht werden.

Die am häufigsten vorkommende Ausführung zeigt Fig. 189. Der Aufzug kann vom Fahrkorbe aus nach allen Stockwerken gesteuert und nach jedem Stockwerke herbeigeholt werden.

Fig. 194 zeigt eine Schaltung, nach der der Aufzug sowohl vom Fahrkorb, als auch von jedem Stockwerke aus nach allen Haltestellen gesteuert werden kann.

Außerdem sind natürlich noch andere Ausführungsformen möglich. So können z. B. die Außendruckknöpfe weggelassen werden, so daß die Steuerung nur vom Fahrkorbe aus geschehen kann, oder es kommt der Druckknopfapparat im Fahrkorb in Fortfall, so daß nur von außen gesteuert werden kann. Erstere Ausführung kommt für Personenaufzüge mit Führer, letztere für Lastenaufzüge in Betracht.

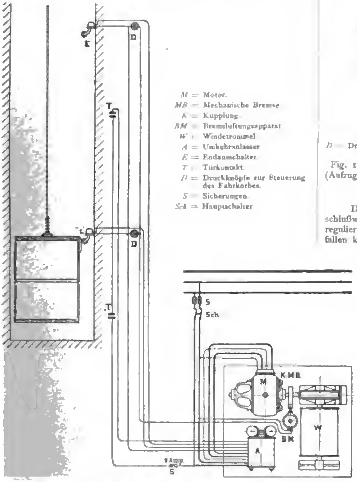



Fig. 195. Schaltungschema einer Druckknopfsteuerung der A. E.-G. für kleine Lastenaufzüge.

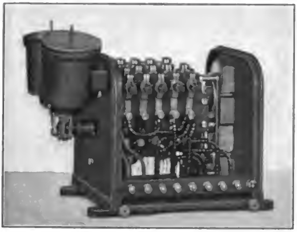


Fig. 196. Umkehranlasser für kleine Lastenanzüge mit Druckknopfsteuerung.

Ein weites Verwendungsgebiet haben die Druckknopfsteuerungen auch für kleinere Lastenaufzüge zur Beförderung von Speisen, Geschirr, Akten, Waren etc.

Ganz besonders einfach gestaltet sich eine solche Anlage für nur zwei Haltestellen (Fig. 195).

Die Wirkungsweise ist eine äußerst einfache. Drückt man auf den an der Schachttür angebrachten Druckknopf, so bewegt sich der Fahrkorb nach oben, wenn er sich unten befindet, und umgekehrt nach

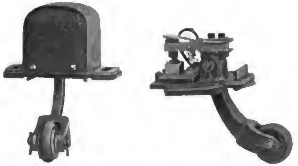


Fig. 197. Endausschalter für kleine Lastenaufzüge.

unten, wenn er sich oben befindet. Man kann also mit einem einzigen Druckknopf den Fahrkorb sowohl herbeiholen, als auch fortschicken.

Es sind erforderlich: ein Umkehranlasser nach Fig. 196, ein Bremslüftungsmagnet, zwei Endausschalter nach Fig. 197 und zwei Türkontakte.

Druckknopfsteuerungen für Drehstrombetrieb werden gleichfalls ausgeführt.

## Allgemeines.

Über den Verkehr auf der Doppelbahnlinie **München Isartalbahnhof—Höllriegelsgreuth—Grünwald mit elektrisch betriebenen Motorwagen** schreibt die Lokalbahn-Akt.-Ges. in München in ihrem letzten Geschäftsbericht folgendes: »Es wurden in den alle 15 bis 30 Minuten verkehrenden Motorwagen, die je 82 Sitzplätze und 20 Stehplätze fassen, 633631 Fahrgäste mit 267193 Nutz km befördert. Die eigentlichen Betriebskosten für Stromerzeugung, Zugförderung und Zugbegleitung betrugen M. 46096 gegen M. 48363 im Jahre 1902 und M. 55699 im Jahre 1901 und haben sich sonach um M. 2267 bzw. M. 9603 oder 4.7 % bzw. 17.3 % ermäßigt. Die Stromerzeugungskosten, die in den Jahren 1902 und 1901 noch 7.7 bzw. 8,3 Pf. für die KW-Stunde betrugen, sind im Berichtsjahre auf 7.1 Pf. zurückgegangen, und die eigentlichen Betriebskosten pro Nutz km betrugen 17,2 Pf. gegen 17.5 bzw. 19,6 Pf. in den Vorjahren. Im Lokomotivbetriebe wird hierfür nahezu der doppelte Betrag ausgegeben (33 Pf.), so daß bei beiderseitiger Einrechnung der Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten der elektrische Betrieb sowohl betriebstechnisch wie wirtschaftlich dem Dampfbetriebe im vorliegenden Falle weit überlegen ist.«

**Über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahnen hinsichtlich des Gütertransportes** macht Ward Leonard in El. World vom 27. Februar 1904 bemerkenswerte Ausführungen: Die Kosten der Frachtbeförderung pro t sind annähernd umgekehrt proportional der Nutzlast pro Zugeinheit. Es ist daher am vorteilhaftesten, möglichst schwere Güterzüge verkehren zu lassen. Dies Bestreben zeigt sich auch in den Vereinigten Staaten: während 1894 die Gesamtzahl der Lokomotiven 36304 betrug, war diese Zahl im Jahre 1901 nur auf 39729 gestiegen, obgleich sich in diesem Zeitraum der Personenverkehr um ein geringes, der Frachtenverkehr aber von ca. 50000 Mill. tkm auf ca. 92000 Mill. tkm pro Jahr erhöht hat. In Europa zeigt sich dies Bestreben weniger, wie der folgende Vergleich zwischen zwei amerikanischen Bahnen (Pennsylvania R. R. und New York Central) mit einer europäischen Bahn (London & N. W. Ry) lehrt

| | Durchschnittl. Gew. der Güterzüge | Ausgabe pro Fracht tkm |
|---|---|---|
| London & N. W. Ry . . . . | 71 t | 3.9 Pf. |
| Pennsylvania R. R. . . . . | 510 t | 1.0 » |
| New York Central . . . . | 380 t | 1.1 » |

Die Dampflokomotiven, so behauptet Leonard, sind nahezu an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Durch Verwendung mehrerer Dampflokomotiven pro Zug erhöhen sich infolge der Vermehrung des Lokomotivpersonals die Betriebskosten bedeutend. Es kann nur der Übergang zur elektrischen Zugförderung eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der bestehenden Linien herbeiführen. Als vorteilhaftestes System für die elektrische Zugförderung wird hier natürlich das Ward Leonard System empfohlen.

**Die Berufsfeuerwehr in Hannover** hat einen **Automobillöschzug**, bestehend aus zwei elektrisch betriebenen Fahrzeugen — Gasspritze, Hydrantenwagen — und einer Automobildampfspritze, seit dem 19. Februar 1902, also zwei Jahre ununterbrochen im Betriebe. Über das finanzielle Resultat erhalten wir folgende interessante Zuschrift:

I. Unterhaltungskosten der beiden elektrischen Automobilfahrzeuge.

| | | 1902/03 | 1903/04 |
|---|---|---|---|
| 1. Reparaturen an den Motoren . . | M. | 15.85 | 18,10 |
| 2. Reparaturen an den Fahrschaltern | » | 21.15 | — |
| 3. Reparaturen an der Gummibereifung der Räder . . . . . . . . | » | 181,— | 208,— |
| 4. Reparaturen an den Wagen bzw. Untergestellen . . . . . . . . | » | — | 39.50 |
| zusammen | M. | 218,— | 265,60. |

II. Betriebskosten der beiden elektrischen Automobilfahrzeuge.

| | | 1902/03 | 1903/04 |
|---|---|---|---|
| 1. Ladestromkosten für den regelmäßigen Betrieb . . . . . . | M. | 684,62 | 615.50 |
| 2. Ladestromverbrauch für Kapazitätsproben, Neuformieren . . . . . | » | 162,60 | 75.50 |
| 3. Kosten für Säure, Isolacit . . . . | » | 92.20 | 15.85 |
| 4. Kosten für Schmiermaterialien, wie Knochenöl, Fett etc. . . . . . . | » | 22.50 | 28.— |
| zusammen | M. | 961,92 | 734.85 |

Die Unterhaltungs- und Betriebskosten der beiden elektrisch betriebenen Automobilfahrzeuge betragen somit:

in dem ersten Jahre M. 218,— + M. 961,92 = M. 1179.92 und
in dem zweiten Jahre M. 265,60 + M. 734.85 = M. 1000,45.

Beide Fahrzeuge haben in dem ersten Jahre zusammen 3759.12 km und in dem zweiten Jahre 3113.20 km zurückgelegt; demnach entfallen von den Gesamtkosten auf den Kilometer 31.38 bzw. 32,13 Pf., oder im Durchschnitt der beiden Betriebsjahre $\frac{31.38 + 32.13}{2} = 31.75$ Pf. gegen 234.89 Pf. bei Pferdebespannung, für die pro Fahrzeug jährlich M. 4000 zu rechnen sind.

Die Automobildampfspritze hat an Unterhaltungs- und Betriebskosten in dem ersten Jahre M. 746,88 und in dem zweiten Jahre M. 507,88 erfordert. Für den ganzen Löschzug stellen sich somit die Gesamtkosten in den Jahren:

1902/03 auf M. 1179.92 + M. 746,88 = M. 1926,80
1903/04 auf M. 1000,45 + M. 507.88 = M. 1508,33.

In Hannover würden die Kosten für Pferdebespannung eines aus drei Fahrzeugen bestehenden, kompletten Löschzuges rund M. 12000 betragen. Durch die Einführung des Automobilbetriebes sind daher an laufenden jährlichen Ausgaben für das Feuerlöschwesen erspart worden:

1902/03 M. 12000 — M. 1926,80 = M. 10073,20
1903/04 M. 12000 — M. 1508,33 = M. 10491,67
zusammen M. 20564,87.

Die Anschaffungskosten der drei Automobilfahrzeuge haben exkl. Ausrüstung betragen:

| | |
|---|---|
| Gasspritze . . . . . | M. 15300 |
| Hydrantenwagen . . . . | » 10600 |
| Dampfspritze . . . . . | » 16500 |
| zusammen | M. 42400. |

Demnach sind die Anschaffungskosten bereits in den ersten beiden Betriebsjahren etwa zur Hälfte gedeckt worden; ein Resultat, das in finanzieller Hinsicht zweifellos zugunsten des Automobilbetriebes spricht.

Was nun den Betrieb selbst anlangt, so haben sich Anstände nicht ergeben; namentlich ist auch im Laufe des zweiten Jahres nicht eine einzige Betriebsstörung eingetreten.

Solche Resultate lassen sich aber, worauf immer wieder hingewiesen werden muß, nur erzielen, wenn der sachgemäßen Wartung der Fahrzeuge besondere Sorgfalt gewidmet wird. Wer es z. B. fertig bringt, mit einem elektrisch betriebenen Automobil so lange herumzufahren, bis die Batterie vollständig ausgepumpt ist, oder wer ein solches Automobil weit über die zulässige Grenze belastet, der braucht sich allerdings nicht zu wundern, wenn das Auto streikt. Eine derartige Behandlung würden sich auch Pferde nicht gefallen lassen; man würde wahrscheinlich sofort Anzeige bei einem Tierschutzverein erstatten.

Hannover, den 10. März 1904.

Reichel, Branddirektor.

Aus dem **Bericht** des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins **über den Schutz elektrischer Starkstromanlagen gegen atmosphärische Entladungen** erstattet von Dr. G. Benischke, heben wir als die Hauptergebnisse der im vorigen Jahre veranstalteten Rundfrage hervor: 1. Es scheint die bisherige Erfahrung von neuem bestätigt, daß es bisher keine unbedingt sichere Schutzvorrichtung gegen atmosphärische Entladungen gibt. 2. Feuchter Boden begünstigt das Zustandekommen der atmosphärischen Entladung. Danach würde es sich empfehlen, Maschinen und Transformatoren dort aufzustellen, wo der Grund und Boden trocken ist. 3. Es ist vorteilhaft die Eisengestelle der Maschinen und Apparate von Erde zu isolieren. 4. Der Wert der Drosselspulen als Schutzmittel der Maschinen und Apparate gegen Beschädigungen durch atmosphärische Entladungen hat sich in der Praxis von neuem bestätigt.

Die Firma **Max Schiemann & Co. in Dresden-A.** sandte uns eine sehr übersichtliche Broschüre über die von ihr gebauten, gleislosen, elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung, die in knapper und klarer Weise über das Verwendungsgebiet, die Anlage- und Betriebskosten, Stromzuführung und Betrieb derartiger Bahnen Auskunft erteilt. Besonderes Interesse werden die Zahlen über den Grundwiderstand (Zug pro t) finden, die folgendermaßen angegeben werden:

| | |
|---|---|
| Auf Eisenbahngleis . . . . . . . . | 4— 8 kg |
| » Straßenbahngleis . . . . . . . . | 12— 15 » |
| » gutem Steinpflaster . . . . . . | 20— 25 » |
| » schlechtem Steinpflaster . . . . | 30— 35 » |
| » guter Schotterstraße . . . . . | 20— 30 » |
| » schlechter Schotterstraße . . . . | 35 — 45 » |
| » Sandwegen . . . . . . . . | 60 —100 » |

Der Betrieb auf Sandwegen wird als unwirtschaftlich bezeichnet und, wo Sandwege befahren werden müssen, die Einlegung von Fuhrwerksgleisen empfohlen. Eine Zusammenstellung von Reproduktionen photographischer Aufnahmen solcher Bahnen und einiger Konstruktionsskizzen bildet den Abschluß.

## Geschäftliches.

**Braunschweigische Straßeneisenbahn.** Die Gesellschaft beabsichtigt, eine Erhöhung ihres bisher M. 3 Millionen betragenden Aktienkapitals um M. 1,5 Millionen vorzunehmen.

Der **schwedische Reichstag** nahm mit 215 gegen 148 Stimmen den Vorschlag auf Erhebung eines Wertzolles von 15 % auf elektrische Maschinen an. Der Wertzoll elektrischer Maschinen betrug bis jetzt 10 %. Fr.

Am 21. März wurde in Mailand eine neue Elektrizitätsgesellschaft mit der Firma: »**A. E.-G. Thomson-Houston, Società italiana di ellettricità**« mit einem Anfangskapital von Lire 6 Millionen gegründet. Die neue Gesellschaft ist aus einer Fusion der »Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft« mit der »Thomson-Houston de la Mediterranée« hervorgegangen. Sitz der Gesellschaft ist Mailand. Sie wird die Geschäfte übernehmen, die die beiden Gesellschaften bisher getrennt geführt haben. Direktor ist Ingenieur Pollak, der bisher bei der Thomson-Houston in Paris tätig war.

## Zuschriften an den Herausgeber.

»In den »El. Bahnen« ist in Heft 5 ein Artikel erschienen, dessen Verfasser sich mit der **Frage der besten Verbindung zweier Strafsenbahnschienen** beschäftigte, hauptsächlich mit Rücksicht auf die Rückleitung des elektrischen Stromes. Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß am zweckmäßigsten eine besondere Durchbildung der gebräuchlichen Kupferseilverbindung angewendet würde, welche von der General El. Co. geliefert wird. Um den Lesern glaubhaft zu machen, daß diese Verbindung, welche naturgemäß von den unvermeidlichen Übelständen einer Kupferverbindung nicht frei sein kann, die beste der existierenden Verbindungen sei, kritisiert er im Anfange seines Artikels das aluminothermische Schweißverfahren von Th. Goldschmidt und das Schienenumgießungsverfahren nach Falck. Ich habe keinerlei Interesse, mich für oder gegen die Anwendung des Falckschen Verfahrens auszusprechen, muß aber um so entschiedener dagegen Einspruch erheben, daß dasjenige richtig sei, was der Verfasser des vorerwähnten Artikels über das Goldschmidtsche Schweißverfahren schreibt. Er sagt, das Verfahren habe sich außer einigen Probestrecken in Europa noch nicht eingeführt. Das ist unrichtig; denn es sind allein im vergangenen Jahre fast 20000 Schienenverbindungen nach diesem Verfahren und zwar zum weitaus größten Teile in Europa hergestellt worden. Dabei sind in einzelnen Städten erhebliche Gleisstrecken verschweißt worden, z. B. in Leeds 3000 bis 4000 Stöße. Ich erwähne insbesondere Leeds, weil von da vor kurzem berichtet wurde, daß von allen Stößen bisher nur 3 Stück gebrochen sind, und diese 3 Stück befinden sich unter den ersten 20 Stößen, welche verschweißt worden sind. Es wird in Leeds nicht, wie in dem erwähnten Artikel behauptet wird, »nach einer gewissen Anzahl verschweißter Schienenstöße eine gewöhnliche Schienenverbindung angebracht«, sondern das Gleis wird endlos verschweißt, und es haben sich keinerlei »seitliche Verschiebungen des Gleises« infolge der Längenänderung des Schienenstranges ergeben.

Es ist ferner unrichtig, wenn in dem Artikel gesagt wird: »Weiter leidet die Schiene bei diesem Verfahren durch die dabei in Anwendung kommende hohe Temperatur, indem sie gerade an den Stößen an Härte verliert.« Es ist durch eingehende, von unparteiischer Seite ausgeführte wissenschaftliche Untersuchungen sicher erwiesen worden, daß bei Anwendung des Goldschmidtschen aluminothermischen Schweißverfahrens die Schienen an der Schweißstelle weder an Festigkeit, noch an Härte, noch an Dehnbarkeit verlieren.

Der Verfasser des Artikels behauptet endlich, die Kosten des Verfahrens seien beträchtlich. Ich hebe demgegenüber hervor, daß die Verschweißung eines Gleises weniger kostet als eine gute Laschenverbindung einschließlich des Kupferverbinders, und daß die Kosten eines verschweißten Gleises, pro km und Jahr berechnet, um M. 1000 bis 2000 niedriger ausfallen als die Kosten eines verlaschten Gleises, weil bei ersterem die Lebensdauer erheblich ist, und weil die Unterhaltungskosten fast ganz in Fortfall kommen.

Ich darf endlich als allgemein bekannt voraussetzen, was der Verfasser des hier kritisierten Artikels auch nicht bestreitet, daß nämlich die weitaus vollkommenste Rückleitung des elektrischen Stromes durch die Schienen hindurch in einem aluminothermisch verschweißten Gleise stattfindet, und hebe hier noch besonders hervor, daß diese Ausführung der Gleise die einzige ist, bei welcher der Leitungswiderstand sich im Laufe der Jahre nicht erhöht, sondern in derselben geringen Größe bestehen bleibt, den das Gleis von Anfang an gehabt hat.

Essen-Ruhr, den 12. März 1904.

Th. Goldschmidt,
Chemische Fabrik und Zinnhütte, Essen-Ruhr.«

»In Erwiderung auf die mir mitgeteilte obige Zuschrift des Herrn Th. Goldschmidt muß ich vor allem gegen die willkürlichen Deutungen und Wendungen, die er meinen Worten in höchst befremdlicher Weise unterschiebt, entschieden Verwahrung einlegen.

Ich habe weder von der »besten«, noch von einer Verbindung zweier »Straßen«bahnschienen gesprochen, sondern lediglich auf eine Schienenverbindung für **elektrische Bahnen**, die nicht allgemein bekannt sein dürfte, aufmerksam gemacht und bin auch durchaus nicht zum »Schluß« gelangt, daß am zweckmäßigsten eine besondere Durchbildung der gebräuchlichen Kupferseilverbindung angewendet wurde, sondern habe nur angeführt, daß man sich einer solchen Durchbildung zugewendet hat; es lag mir vollkommen ferne, »glaubhaft« zu machen, daß die in Frage stehende Verbindung die »beste der existierenden sei«, sondern habe vielmehr gesagt, daß diese Schienenverbindung ziemlich allen Anforderungen entsprechen dürfte. Daß diese Verbindung zufällig von der General El. Co. stammt, ist völlig bedeutungslos, da ich an diesem Gegenstand gar kein anderes Interesse habe, was bei Herrn Goldschmidt bezüglich seines Verfahrens naturgemäß und selbstverständlich nicht der Fall ist. Ich habe ferner in dem Artikel durchaus nicht »behauptet« daß in Leeds nach einer gewissen Anzahl verschweißter Schienenstöße eine gewöhnliche Schienenverbindung angebracht werde; denn in dem ganzen Artikel wird Leeds oder ein anderer Ort überhaupt gar nicht erwähnt, sondern habe ich nur diesen Umstand im allgemeinen angeführt; daß dem in vielen Fällen in der Tat so ist, könnte ich aus Zeitschriften u. dgl. nachweisen; ich führe nur eine an, nämlich: Electrical Engineer London vom 10. Juli 1903, wo auf S. 47 Herr F. H. Davies anführt, daß wenn man alle 500 Fuß eine gewöhnliche Schienenverbindung anbringt, die Gefahr einer Verwerfung des Geleises vollkommen vermieden sei. Hierbei ist bemerkenswert, daß der englische Verfasser das Goldschmidtsche Verfahren gar nicht zu kennen scheint, da er nur von dem elektrischen Schweißverfahren und der Schienenstoßumgießung von Falk (nicht Falck) spricht.

Was nun das Sachliche in der Zuschrift anbelangt, so muß ich hervorheben, daß ich als Ingenieur einer bedeutenden Eisenbahngesellschaft zuvörderst die Vollbahnen im Auge gehabt, was einerseits daraus hervorgeht, daß ich die Straßenbahnen im besonderen gar nicht erwähnt habe, und ferner auch mit vollster Klarheit daraus hervorgegangen wäre, wenn dem Artikel einige Abbildungen beigegeben worden wären, welche den Schienenstoß mit angebrachter Verbindung darstellen; diese sind nämlich durchwegs an Vignoles-Schienen angebracht.

Nun ist aber ein Verschweißen von Schienenstößen auf mehrere Kilometer Länge nach dem einen oder anderem System auf Vollbahnen gänzlich ausgeschlossen, wenigstens bei der dermaligen Gleisebauart, und zwar aus Gründen, auf die ich nicht näher einzugehen brauche, die aber jedem Eisenbahn-Ingenieur wohl und längst bekannt sind. Aus diesen Gründen hat daher auch noch keine Eisenbahngesellschaft es auch nur gewagt, einen Versuch mit der Verschweißung von Schienenstößen in größerem Maßstabe auszuführen.

Man muß infolgedessen bei einer ausgedehnteren Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen zu einer anderen Schienenverbindung Zuflucht nehmen, und schien mir daher eine Mitteilung über die Verbindung der General El. Co. zum mindesten Anregung zu einer weiteren Vervollkommnung zu bieten.

Daß die berührten Verhältnisse bei Straßenbahnen vollständig anders liegen, habe ich als selbstverständlich von vornhinein vorausgesetzt.

Was die Einführung oder besser Einbürgerung des Goldschmidtschen Verfahrens in Europa anbelangt, so bilden 20000 Schienenstöße, die einer Bahnlänge von etwa 50 km Doppelgleis entsprechen, jedenfalls nur einen ganz geringen Prozentsatz der Gesamtlänge aller Eisenbahnlinien Europas.

Betreffs der Kosten der Verschweißung oder Umgießung muß ich vorerst hervorheben, daß ich mich durchaus nicht gegen das Goldschmidtsche Verfahren im besonderen gewendet, sondern alle derartigen Verfahren im Auge gehabt habe. Nun werden in dem Berichte über den Internationalen Eisenbahnkongreß Paris 1900 die Kosten einer Schienenstoßumgießung nach Falk mit Frs. 12,50 bis Frs. 17,50 angegeben, in Berlin wurden M. 20 gezahlt. In der vorerwähnten englischen Zeitschrift führt der Verfasser an, daß das elektrische Schweißverfahren ziemlich teuer ist und eine kostspielige Anlage erfordert.

Nun kostet eine gute starke Laschen-Verbindung für Vollbahnen mit Schnellzugsverkehr K 6,60, die elektrische Verbindung der General El. Co. von 27" = 68 cm Länge, welche für die meisten Verhältnisse ausreichen dürfte, kostet nach Angabe der Österr. Union El.-Ges. K 3,25, somit der ganze Schienenstoß K 9,85. Es bleibt nun die Frage offen, ob die Goldschmidtsche Schienenstoßverbindung sich billiger stellt, was zu bezweifeln ist und worüber auch keine Angaben gemacht werden. Was die Berichtigung anbelangt, daß die Schiene durch das Goldschmidtsche Verfahren an der Schweißstelle an Güte nicht verliert, so wäre es wohl am besten gewesen, diese unparteiische Seite namhaft zu machen, um eine derartige Befürchtung vollends zu zerstreuen. Man muß hierbei den wesentlichen Unterschied zwischen einer Schiene auf Vollbahnen und auf Straßenbahnen nicht aus den Augen verlieren. Leidet die erstere schon an und für sich beträchtlich an den Stößen, so wird dies in noch höherem Maße auftreten müssen, wenn sie irgend einem, mit Erhitzung ihrer Enden verbundenen Verfahren unterworfen worden war.

Über die Kosten der Unterhaltung eines verschweißten Schienenstranges habe ich keine Angaben gemacht, schließe mich jedoch gern den Angaben des Herrn Goldschmidt an.

Wien, 8. April 1904.

Br. Böhm-Raffay,
Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

## Aus den Geschäftsberichten.

**Aus dem Geschäftsbericht der Dresdner Strafsenbahn in Dresden 1903.** Im abgelaufenen Jahre war auf allen Linien eine Steigerung des Verkehrs und bei entsprechender Vermehrung der Betriebsleistungen eine Erhöhung der Bruttoeinnahmen zu verzeichnen.

Im Durchschnitt wurden täglich 150150 Personen befördert und dafür M. 13769,90 vereinnahmt. Einnahme pro Person und Fahrt: 9,2 Pf., Zahl der pro Wagen-km beförderten Personen: 3,7. Die Betriebseinnahmen ergeben durchschnittlich 33,777 Pf., die Betriebsausgaben einschließlich der Rückstellungen und Abschreibungen 23,779 Pf. pro Wagen-km gegen 32,947 Pf. bzw. 22,883 Pf. im Vorjahre.

Absatz der verschiedenen Sorten von Fahrscheinen im Vergleiche zum Vorjahre:

| | 1903 | 1902 |
|---|---|---|
| Fahrscheine à 10 Pf. | 32 229 950 | 30 487 361 |
| » à 15 » | 7 121 000 | 6 819 016 |
| » à 20 » | 1 196 082 | 1 206 461 |
| » à 25 » | 219 974 | 199 145 |
| » à 30 » | 93 946 | 83 350 |
| Sa. | 40 860 952 | 38 795 333 |

Außer den auf diese Fahrscheine beförderten Personen haben noch 13943700 Fahrgäste (gegen 13237858 im Vorjahre) mit Zeit- und Freifahrkarten bzw. Umsteigefahrscheinen die Linien befahren. Die Eingänge aus den verschiedenen Arten von Abonnements betragen M. 400634,61 (einschl. M. 7338,01 für die fiskalische Strecke), wovon M. 98024,52 auf das Jahr 1904 entfallen.

In dem auf dem Bahnhofe Tolkewitz gelegenen Elektrizitätswerke konnte eine Erweiterung der maschinellen Anlagen vorgenommen werden, da neben einem für die elektrische Bahn Loschwitz—Pillnitz abgeschlossenen Stromlieferungsvertrage noch ein Abkommen über die Versorgung der längs vorgenannter Bahnlinie gelegenen Ortschaften mit elektrischer Energie für Licht und Kraft zum Abschluß gelangt war. Hierdurch hat sich auch eine wesentliche Erweiterung der Stromzuführungsanlagen nötig gemacht, wobei das Elbstrombett mittels zweier Flußkabel, von denen das eine Gleichstrom von 500 Volt Spannung, das andere Drehstrom von 3 × 3000 Volt nach dem rechten Elbufer leitet, durchquert wurde.

Der gesamte Besitz an rollendem Material bestand am 31. Dezember 1903 aus 260 Motorwagen, wovon 119 Stück mit Akkumulatoren und 2 Motoren, 106 Stück für Ober- und Unterleitung mit 2 Motoren und 35 Stück für Oberleitung mit 1 Motor ausgerüstet sind. 173 Anhängewagen verschiedener Gattung, 3 Gütertransportwagen für Gleise, 5 Pferdebahnwagen, ferner 21 Fahrzeuge, welche der Schneebeseitigung, dem Salzstreuen, der Straßenreinigung und der Revision der Oberleitung dienen, sowie ferner aus dem Wagenpark für die Lößnitzbahn, bestehend aus 25 Motorwagen mit je 2 Motoren, 22 Anhängewagen verschiedener Gattung und 4 Betriebsfahrzeugen für Streckenunterhaltung und Reinigung.

**Betriebsrechnung.**

| A. Einnahmen. | M. |
|---|---|
| 1. Fahrscheine, Zeitfahrkarten etc. | 4 898 493,57 |
| 2. Posttaschenbeförderung | 3 587,20 |
| 3. Reklameplakate | 13 122,90 |
| 4. Stromabgabe an andere | 22 278,51 |
| Sa. | 4 937 482,18 |

| B. Ausgaben. | Betriebsaufwand M. | Abschreibungen u. Rückstellungen M. | Sa. M. |
|---|---|---|---|
| 1. Hauptverwaltung | 94 493,34 | 543,28 | 95 036,62 |
| 2. Bahnhofsverwaltung | 69 712,40 | 6 297,63 | 76 010,03 |
| 3. Fahrdienst (Schaffner, Fahrer etc.) | 1 028 618,05 | 53 388,26 | 1 082 006,31 |
| 4. Wagenunterhaltung | 369 158,51 | 199 305,56 | 568 464,07 |
| 5. Unterhaltung der Bahn- und Stromzuführungsanlagen | 312 757,53 | 338 860,69 | 651 618,22 |
| 6. Kosten des Stromes aus fremden Zentralen | 773 254,77 | — | 773 254,77 |
| 7. Kosten der eigenen Stromerzeugung | 21 251,40 | 15 532,99 | 36 784,39 |
| 8. Gebäudeunterhaltung | 12 827,59 | 23 383,01 | 36 210,60 |
| 9. Versicherungen und Wohlfahrtseinrichtg. | 61 057,88 | — | 61 057,88 |
| 10. Steuern und Abgaben | 88 074,08 | — | 88 074,08 |
| 11. Allgemeine Unkosten | 7 436,03 | — | 7 436,03 |
| Sa. | 2 838 641,58 | 637 311,42 | 3 475 953.— |

| C. Abschluß. | M. |
|---|---|
| A. Betriebseinnahmen | 4 937 482,18 |
| B. Betriebsausgaben, einschl. der Rückstellungen und Abschreibungen | 3 475 953.— |
| Überweisung an das Gewinn- und Verlustkonto | 1 461 529,18 |

Das Konto Unterhaltung der Bahn- und Stromzuführungsanlagen weist dem Vorjahre gegenüber einen erheblichen Mehraufwand auf, weil die dem Rate zu Dresden gezahlten Beträge für größere Reparaturen am Bahnkörper um ca. M. 30000 höher sind als im Vorjahre, dieses Konto auch von der erhöhten Rückstellung für den Amortisations- und Erneuerungsfonds den Betrag von M. 330000, gegenüber M. 230000 im Vorjahre, zu tragen hatte. Dagegen ergab die Unterhaltung der Stromzuführungsanlagen einen nicht unerheblichen Minderaufwand.

Die gesamten Rückstellungen und Abschreibungen betragen: Bahnanlagen M. 330000, Wagen M. 190000, Gebäude M. 25497,03, Fuhrpark M. 1388, Uniformen M. 56431,41, Stromzuführungsanlagen, Maschinen und Inventar M. 33994,98, zusammen M. 637311,42; hierüber Anlagewerte der Lößnitzbahn M. 19383,67, Sa. M. 656695,09.

Gewinnverteilung. Der verfügbare Überschuß beträgt nach dem Gewinn- und Verlustkonto, einschließlich des Saldovortrags aus 1902

im Betrage von M. 24 522,23, M. 1 138 580,49. Beantragt wird, ihn nach § 11 des Statuts zu verwenden wie folgt:

| | | |
|---|---|---|
| 1. 4 % Dividende auf M. 12 Millionen Aktienkapital | M. | 480 000.— |
| 2. 6 % Tantieme für den Aufsichtsrat von M. 634 058,26 gemäß § 11, Abs. 1c des Statuts . . . | » | 38 043.50 |
| 3. 4 ³/₄ % Restdividende auf M. 12 Millionen Aktienkapital . . . . . . . . . . . . . . | » | 570 000.— |
| 4. 1 ¹/₂ % Tantieme für Beamte von M. 1 114 058,26 | » | 16 710,87 |
| 5. Überweisung an den Unterstützungsfonds . . . | » | 15 000.— |
| zusammen | M. | 1 119 754.37 |
| während der Rest mit | » | 18 826,12 |
| | M. | 1 138 580,49 |

auf neue Rechnung vorzutragen sein würde.

**Nachweisung des Dienstalters der Angestellten der Dresdner Strafsenbahn am 31. Dezember 1903.**

| Dienst-alter | Im Verwaltungs- und Bureaudienst (einschl. techn. Bureau) | Im Betriebdienst: Aufsichtsbeamte | Schaffner | Fahrer | Signal- und Streckenwärter | Im Werkstätten- und Hofdienst: Werkmeister und Handwerker | Maschinen- und Kesselwärter | Hofarbeiter und Wirtschaftskutscher | Wagen-Wascherinnen | Streckenarbeiter | Sa. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1— 5 Jahre | 17 | — | 233 | 192 | 28 | 114 | 6 | 24 | 22 | 11 | 647 |
| 5—10 » | 15 | 3 | 178 | 126 | 28 | 34 | 2 | 9 | 5 | 13 | 413 |
| 10—15 » | 9 | 7 | 64 | 45 | 6 | 19 | — | 7 | 2 | 3 | 162 |
| 15—20 » | 3 | 4 | 13 | 7 | 5 | 10 | — | 1 | 1 | 2 | 46 |
| Über 20 » | 6 | 6 | 15 | 5 | 3 | 6 | — | 2 | — | 1 | 44 |
| Sa. | 50 | 20 | 503 | 375 | 70 | 183 | 8 | 43 | 30 | 30 | 1312 |

Was die Zunahme des Verbrauchs mit sinkender Belastung, auf die Bremsleistungseinheit (PS) und Stunde bezogen, anlangt, so ist hervorzuheben, daß sie im allgemeinen bei Gasmaschinen wesentlich stärker ist als bei Dampfmaschinen, die bei rationellem Kesselbetrieb oberhalb und unterhalb der Normalleistung einen nur wenig ansteigenden Verbrauch zeigen. In der Einleitung hätte übrigens besonders die verschiedene Überlastungsfähigkeit der einzelnen Maschinensysteme betont werden sollen, da auf ihrer Berücksichtigung der richtige Vergleich der Betriebskosten beruht, indem nicht Anlagen gleicher Normal-, sondern gleicher Maximalleistung in Vergleich gezogen werden müssen (vgl. E. Lewicki, Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit moderner Dampfkraftanlagen im Vergleich mit Sauggasanlagen. Verlag J. Springer, Berlin 1904).

Daß man Neuanlagen von vornherein reichlich bemessen soll, wird auch von Marr mit Recht hervorgehoben. In den folgenden Abschnitten ist ein reiches Tabellenmaterial übersichtlich zusammengestellt, das zur Orientierung bei Planungen gewiß gute Dienste leisten wird, wenn man dabei stets die besonderen Grundlagen im Auge behält, auf denen diese Zahlenreihen aufgebaut sind. Wie bei allen solchen Kostentabellen muß immer auf die Besonderheiten des jeweiligen Einzelfalles in erster Linie Rücksicht genommen werden. Bei Besprechung des überhitzten Dampfes (Heißdampf) wird mit Recht auf die Notwendigkeit der Umrechnung der Dampfverbrauchszahlen hingewiesen, wenn es sich um Vergleiche zwischen Sattdampf- und Heißdampfanlagen handelt. Daß der Verfasser jetzt schon den Wert für die spezifische Wärme des Heißdampfes mit 0,60 einführt, halten wir für etwas verfrüht; dieser sehr hohe Wert ist doch wohl durch die bisherigen noch spärlichen Versuche noch nicht hinreichend sichergelegt, um schon allgemein als Ersatz des bisherigen Wertes 0,48 benutzt zu werden. Hat doch Mollier in seiner kürzlich veröffentlichten graphischen Tabelle der Erzeugungswärme des überhitzten Dampfes den alten Wert 0,48 ebenfalls noch beibehalten (vgl. Zeitschr. d. Ver. D. Ing. 1904, S. 271). Bezüglich

**Vergleichende Übersicht über die Betriebsergebnisse in den Jahren 1903 und 1902.**

| Summa bzw. Durchschnitt | Länge der Linie | Anzahl der laufenden Wagen: wochentags | | Sonntags | | der Wagenkilometer: Motor | | Anhänger | | in Summa | | der Fahrgäste | | Einnahmen: pro Jahr | pro Tag | pro Wagen und km |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | Motor | Anhänger | Motor | Anhänger | pro Jahr | pro Tag | pro Jahr | pro Tag | pro Jahr | pro Tag | pro Jahr | pro Tag | M | M | Pf |
| pro 1903 | 62 707 | 181 | 95 | 216 | 129 | 11 016 641 | 30 183 | 3 863 409 | 10 585 | 14 880 050 | 40 767 | 54 804 742 | 150 150 | 5 026 013,91 | 13 769,90 | 34 |
| | | 276 | | 345 | | | | | | | | | | | | |
| pro 1902 | 62 658 | 180 | 85 | 216 | 126 | 10 796 997 | 29 581 | 3 684 025 | 10 093 | 14 481 022 | 39 674 | 52 033 191 | 142 557 | 4 789 598,20 | 13 122,19 | 33 |
| | | 265 | | 342 | | | | | | | | | | | | |

## Neue Bücher.

**Die neueren Kraftmaschinen, ihre Kosten und ihre Verwendung.** Von Otto Marr, Ziv.-Ing. München und Berlin 1904. Verlag von R. Oldenbourg. Preis M. 3.

Diese sehr zeitgemäße Schrift bietet eine Besprechung der neueren Wärmekraftmaschinen nach der wirtschaftlichen Seite und umfaßt außer der Einleitung in acht Abschnitten eine mit reichem Tabellenmaterial ausgestattete Darstellung der verschiedenen Teile der unmittelbaren und mittelbaren Betriebskosten der einzelnen Maschinensysteme, wobei auch auf den Einfluß der Betriebszeiten Rücksicht genommen wird. Am Schluß werden Vergleiche zwischen den unter bestimmten Voraussetzungen sich ergebenden Kosten angestellt. Man kann das Marrsche Buch in gewissem Sinne als eine den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechende Fortsetzung der 1898 erschienenen bekannten Arbeit von Eberle »Die Kosten der Krafterzeugung« betrachten, nur geht es in mancher Beziehung weiter und bringt verschiedenes Neue. So ist z. B. die Zahl der behandelten Maschinensysteme vergrößert, indem folgende Arten berücksichtigt werden: Leuchtgas-, Dawson-, (Sauggas-) Diesel-, Banki-Motoren, Sattdampf-, Heißdampfmaschinen, ebenso Lokomobilen, Dampfturbinen, Rotationsdampfmaschinen und schließlich Abwärmekraftmaschinen (letztere beide ohne Zahlenangaben, da eingehendere Betriebsergebnisse noch nicht vorliegen).

Das allgemeine Interesse, das gegenwärtig dem Wettkampf der verschiedenen Wärmekraftmaschinen entgegengebracht wird, rechtfertigt es, etwas näher auf das vorliegende Buch einzugehen.

In der Einleitung wird die Veränderlichkeit des Brennstoffverbrauchs bei wechselnder Belastung erörtert und hingewiesen auf den Einfluß der Leerlaufarbeit. Dazu mag bemerkt werden, daß für den Belastungszustand nicht die reine Leerlaufarbeit, sondern der sog. »Selbstverbrauch« der Maschinen in Frage kommt, wie aus vielen Brems- und Indizierversuchen hervorgeht, bei denen sich der Selbstverbrauch öfters sogar niedriger als der Leerlauf ergeben hat, was auf eine negative Zusatzreibung schließen läßt. Daher sind z. B. schon mechanische Wirkungsgrade von Dampfmaschinen bis zu 94 % ermittelt worden.

der Heißdampflokomobilen ist zu erwähnen, daß inzwischen die Firma R. Wolf (Magdeburg-Buckau) das Tandemsystem eingeführt hat, mit dem sie hinsichtlich des Brennstoffverbrauchs einen neuen Rekord auf dem Gebiete der Dampfkraft hingestellt hat. So haben Versuche an einer 40pferdigen Lokomobile bei einer Bremsleistung von rd. 60 PS einen Verbrauch an Steinkohle (7500 WE) von nur 0,56 kg pro $PS_e$ u. Std. ergeben.

Wenn bei Erwähnung der Dampfturbinen (in den Tabellen finden sich übrigens nur Zahlen für de Laval-Turbinen) die de Laval-Turbine als seitlich beaufschlagtes Tangentialrad, die Parsons-Turbine als Radialturbine bezeichnet wird, so trifft beides wohl nicht ganz zu. Die erstere ist mehr eine axiale Freistrahl-(Partial-)Turbine nach Art der Girardschen Wasserturbine, letztere dagegen wird schon seit langen Jahren nicht als Radial-, sondern als (vielstufige) Axialturbine (mit Spaltüberdruck) ausgeführt, die radiale Bauart hat Parsons nur vorübergehend früher einmal angewendet und zwar infolge eines Patentstreites.

Die Angabe des Brennstoffpreises bezogen auf 1000 WE und Doppelwaggon von 10 000 kg ist ungewöhnlich und kann leicht mißverstanden werden. Einfacher erscheint die Beziehung des Preises auf 10 000 WE des Brennstoffes, also ohne Rücksicht auf die Waggonladung. Auch die den Vergleichstabellen für die Dampfanlagen zugrunde gelegte wasserhaltige Braunkohle von geringem Heizwert erleichtert die Übersicht nicht gerade, wir hätten hier lieber eine mittlere Steinkohle eingesetzt gesehen.

Alles in allem kann aber das Buch allen denjenigen warm empfohlen werden, die sich über den Stand der jetzigen Wärmekraftmaschinen in wirtschaftlicher Beziehung einen Überblick verschaffen wollen. E. Lewicki, Dresden.

Dr. G. Eger, Regierungsrat: **Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen.** Kommentar. 2. Aufl. Berlin 1904. Verlag von J. Guttentag. 534 S. Preis M. 12. — Dr. G. Eger, Regierungsrat: **Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen.** Textausgabe. 2. Aufl. Berlin 1904. Verlag von J. Guttentag. 228 S. Preis M. 4,50.

Das vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen preisgekrönte erstgenannte Werk gehört zu den großen Kommentaren Egers, die dessen wissenschaftlichen Ruf begründet haben, und zu den umfangreichsten und gründlichsten Werken der ganzen deutschen Rechtsliteratur zu zählen sind. Das Auslegungsmaterial ist im weitesten Umfange zur Verwendung gekommen, neben den Gesetzentwürfen nebst Begründung, den Landtagsverhandlungen, der Rechtsprechung und Literatur auch die zahlreichen Ausführungsvorschriften der Verwaltungsbehörden, die — weil nur in sachlichen Blättern veröffentlicht — nicht zur Kenntnis weiterer Kreise gelangen. Eine über zehnjährige Praxis hat auf diesem Gebiete mehr Auslegungsregeln entstehen lassen als die bei einem Sondergebiete, wie dem vorliegenden, immerhin wenig reichhaltige Rechtsprechung.

Die Klarheit und Gründlichkeit der Egerschen Ausführungen sind so bekannt, daß ein Hinweis auf sie genügt; sie zeigen, wie sehr der Verfasser das behandelte Rechtsgebiet mit seiner gesamten Literatur beherrscht.

Von den Ausführungsvorschriften ist die allgemeine Anweisung von 1898, in einem Anhange die Betriebsvorschriften von 1898 und 1902 sowie der Erlaß zum Schutze der Telegraphen von 1896 dem Wortlaute nach abgedruckt, alle übrigen sind nur nach dem Datum bezeichnet. Ihr Wortlaut bildet zusammen mit demjenigen des Gesetzes den Inhalt des zweiten Buches, dem Eger nur ein Inhaltsverzeichnis, aber keine Erläuterungen beifügt. In gleicher Ausstattung wie das Hauptwerk soll dieser kleinere Band als Ergänzung zu ersterem einerseits und als selbständige Textausgabe andrerseits dienen. Mit Rücksicht auf den letzteren Zweck wäre die Beifügung eines Sachregisters, wenn auch nicht von der Ausführlichkeit desjenigen des Kommentars erwünscht gewesen.

W. Coermann.

**Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen** (Ergänzung zu »Stahl und Eisen«). Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1901. Im Auftrage des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. II. Jahrgang. Düsseldorf 1903, Kommissionsverlag von A. Bagel.

Das Jahrbuch berichtet in sehr übersichtlicher und klarer Weise über alle Gebiete des Eisenhüttenwesens. Wenn es auch wohl in erster Linie speziell für Eisenhüttenleute bestimmt ist, so wird es doch zweifellos in weiteren Kreisen ebenfalls Interessenten finden. Fragen, wie die der Brennstoffgewinnung und -verwertung, insbesondere auch der Ausnutzung der Gase, haben allgemeinere Bedeutung, und gerade über sie findet man viel Beachtenswertes in dem Buch. Die Kapitel »Materialtransport« und »Elektrischer Antrieb« beschränken sich auf Notierung einiger Literaturstellen und werden vielleicht mit der steigenden Bedeutung dieser Gebiete in Zukunft mehr Raum beanspruchen dürfen. Als Elektrotechniker würde man auch gern etwas über die Fortschritte in der Herstellung der Dynamobleche hören, die ja gerade in dieser Zeit bedeutende gewesen sind. Diese Wünsche sollen indessen nur den Sinn einer Anregung haben; auch ohne ihre Erfüllung hat das Jahrbuch einen nicht zu unterschätzenden Wert für uns.

W. Kübler.

**Jahrbuch der Deutschen Braunkohlen- und Steinkohlenindustrie.** Verzeichnis der im Deutschen Reiche belegenen, im Betriebe befindlichen Braunkohlen- und Steinkohlengruben, Braunkohlen-Naßpreßsteinfabriken, Braunkohlen- und Steinkohlenbrikettfabriken, Kokereien, Schweelereien, Teerdestillationen, Mineralöl-, Paraffin-, Ammoniak- und Benzolfabriken, Ziegeleien und sonstigen Nebenbetriebe. IV. Jahrgang, herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins. Halle a. S. 1904. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis M. 6.

Das Jahrbuch enthält ein umfangreiches Adressenmaterial und dürfte seinen im Vorwort angegebenen Zweck, ein zuverlässiges Adreßbuch der Deutschen Braunkohlen- und Steinkohlenindustrie zu sein, bestens erfüllen. Neben den Adressen finden sich auch manche interessante statistische Mitteilungen.

Die Firma **Adolf Bleichert & Co.** sandte uns einen reizenden kleinen »Seilbahnbetriebskalender«; das Büchelchen soll Auskunft über die wichtigsten Fragen geben, die an den herantreten, der mit Seilbahnen zu arbeiten hat. Man findet eine Beschreibung der Seilbahnen mit bildlichen und konstruktiven Darstellungen, dann Angaben über verschiedenerlei Teile des Maschinenbetriebs — Transmissionen, elektrische Übertragung, Dampfmaschinen usw. und zuletzt die üblichen Tabellen. Der Kalender ist sehr geschmackvoll ausgestattet und wird allen, denen er zugeht, Freude machen.

Die **Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G.** sandte uns ihre Mitteilung Nr. 7 über Dampfkessel, die nach einer kurzen Übersicht über die Bau- und Verwendungsweise der einzelnen Kesselarten die Herstellung der Kessel, Überhitzer, selbsttätigen Feuerungen usw. schildert und dann Unterlagen für Kesselbestellungen gibt. Es folgen dann die vollständigen Protokolle einiger Abnahmeversuche, aus denen hervorgeht, daß die betreffenden Kessel sehr befriedigend gearbeitet haben. Den Schluß bilden Darstellungen ausgeführter Anlagen. Die ganze Druckschrift ist durch Skizzen und Bilder trefflich illustriert.

# Zeitschriftenschau.

## A. Beschreibung ausgeführter oder geplanter Bahnanlagen sowie besonderer Systeme.

### 1. Voll- und Nebenbahnen.

**Electrification of the Liverpool-Southport Line.** (Engin. 1. Jan. 1904, S. 9.)* Die Züge bestehen aus je zwei Triebwagen III. Klasse und zwei Anhängewagen I. Klasse. Jeder Triebwagen besitzt vier Elektromotoren von je 150 PS.

**Electric Traction on the North Eastern Railway.** (The Tramway and Railway World 14. Jan. 1904, XV, S. 17.)* Beschreibung der ausgedehnten Bahnanlage bei New Castle on Tyne. Drehstromspeisung mit 5500 Volt und Puls = 40 und Umformung in Gleichstrom von 600 Volt. Dritte Schiene. Ausführung durch die British Thomson-Houston Co. Eingehende Beschreibung des Oberbaues und der Stromleitung. Das Krafthaus mit Turbodynamos. Die Wagen und ihre Ausrüstung. Zugsteuerung.

**Electrification of the Southport Branch of the Lancashire and Yorkshire Railway.** (The Tramway and Railway World 14. Jan. 1904, XV, S. 34.)* 37 km doppelgleisige Hauptbahnstrecke werden für elektrischen Betrieb von Dick, Kerr & Co. nach dem Drehstrom-Gleichstromsystem mit Unterstationen und dritter Schiene umgebaut; zur Rückleitung dient eine vierte Schiene. Beschreibung der Wagen und der Zugbildung.

**Einphasen-Bahnsystem der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, insbesondere die Versuchsbahn Nieder-Schöneweide — Spindlersfeld.** Von Dr. Ing. Friedrich Eichberg. (Z. d. V. D. I. 27. Febr. 1904.)* Beschreibung der Streckenausrüstung der Wirkungsweise der Winter-Eichberg-Motoren und ihre Regelung, der Schaltungsanordnung der Wagen auf der Versuchsstrecke (Multiple-Unit-System der U. E.-G.) und des Betriebes auf der Versuchsstrecke. (Vgl. E. B. 1903, Heft 3, S. 113.)

**Pacific Electric Railway Company's System.** (Street R. Journ. 27. Febr. 1904, S. 308; 5. März 1904, S. 349.)* Beschreibung des von Los Angeles Cal ausgehenden Bahnnetzes von rund 800 km Länge. 8 km sollen viergleisig ausgebaut werden. Zeichnung der Weichenkonstruktionen. Beispiele von Kunstbauten. Selbsttätiges Blocksignalsystem mittels Wechselstroms. Handsignale auf den Stationen, zur Bedienung durch die Reisenden. Abbildungen kühner Linienführungen in den Felsengebirgen.

**Power Station, Rolling Stock and Despatching System of the Pacific Railway Co.** (Street R. Journ. 12. März 1904, S. 394.)* Zeichnung des Kraftwerkes. Verschiedene ältere Gleichstrommaschinen von zusammen 2640 KW Leistung. Eine neue Gleichstrommaschine von 1050 KW Leistung, vier Drehstrommaschinen für einen Puls von 50, 1050 KW Leistung bei 2300 Volt. Große Betonwasserbehälter mit Kühltürmen, Schornstein aus Beton. Brennstoff: Öl, das durch eigene Betriebsmittel der Bahn von den Quellen nach dem Kraftwerk gebracht wird. Betriebsmittel, Zeichnung des Betriebsbahnhofes. Der Rollenstromabnehmer wird durch Druckluft bewegt und gegen die Leitung gepreßt. (Druck 12 kg bei 350 Amp. Stromabnahme.)

**The Manx Electric Railway.** (Street R. Journ. 5. März, 1904 S. 356.)* Das Netz der elektrischen Bahnen auf der Insel Man umfaßt 30 km, Spurweite 914 und 1219 mm. Drei ältere Gleichstromkraftwerke, neuerdings Drehstromerzeugung (700 Volt, Puls 25). Stromverbrauchskurven von Versuchsfahrten.

**Electric Railways in Ohio.** (Street R. Journ. 12. März 1904, S. 407.)* Karte der im Betriebe befindlichen, im Bau begriffenen und geplanten Bahnlinien.

**The Electrical Equipment of the Liverpool and Southport Division of the Lancashire and Yorkshire Railway.** (Street R. Journ. 2. April 1904, S. 496.)* Lageplan der 30 km langen Strecke. Graphischer Fahrplan (bis zu 12 Zügen stündlich in einer Richtung). Kraftwerk mit vier Maschinensätzen zu je 1500 KW und einem zu 750 KW. Umdrehungszahl 75 bzw. 94. Pulszahl 25. Spannung 7500 Volt. Sehr eingehende Beschreibung der Arbeitsgewinnung. Vier Unterstationen mit 4 und 3 Drehumformern für 600 bis 650 Volt Gleichstrom zu je 600 KW Leistung. Oberbau mit Stromleitungs- und Stromrückleitungsschiene (letztere metallisch mit den Fahrschienen verbunden); Gewicht je 35 kg. Züge aus vier Wagen, die beiden äußeren Triebwagen. Zusammen acht Motoren zu 250 PS. Gesamtgewicht des Zuges 140 t. Genaue Darstellung des Fahrschalters. Aller Strom des Zuges geht durch den vordersten Fahrschalter (ähnlich wie bei der Elberfelder Schwebebahn). »Unmittelbare Zugsteuerung.«

**Elektrische Traktion auf Normal- und Kleinbahnen.** (Z. f. Transp. 10. März 1904, S. 134.) Versuchsanlage der Maschinenfabrik Oerlikon für elektrische Lokomotiven. (Vgl. E. B. 1904, S. 4 ff.)

### 2. Straßenbahnen.

**Chemin de fer électrique de Wetzikon—Meilen (Suisse).** (Gén. civ. 26. Dez. 1903.) Überlandstraßenbahn von 1 m Spur. Länge 22,5 km, größte Steigung 6,5 %, kleinster Radius 25 m. Gleich

strom von 750 Volt wird durch Oberleitung den 28 PS-Motorwagen zugeführt. Die Wagen laufen auf zweiachsigen Drehgestellen. Jede Achse trägt einen Motor von 22 PS.

**The Tramway System of Manchester.** (The Tramway and Railway World 10. März 1904, XV, S. 237.)* Die Entwicklung und Organisation der Bahn. Der Oberbau. Die Stromzuführung (Rolle). Das rollende Material. Die Wagenhallen.

### 3. Stadtbahnen.

**The Electrification of the Metropolitan Railway.** (Engin. 12. Febr. 1904, S. 158; 19. Febr. 1904, S. 183; 26. Febr. 1904, S. 202.)* Lageplan des Bahnnetzes der elektrischen Stadtbahnen von London. Allgemeine Angaben über Stromerzeugung, Stromzuführung, Betriebsmittel. Anordnung der Leitschienen und Laufschienen. Einrichtung des Kraftwerkes.

**The Great Northern and City Railway.** (Street R. Journ. 5. März 1904, S. 340.)* Einige Einzelheiten der Bahnanlage. Durchmesser der Tunnelröhre in den Stationen 7,0 m. Länge der Bahnsteige 128 und 137 m. Betriebsmittel: Zug aus drei Triebwagen, vier Beiwagen mit 430 Sitzplätzen. Länge eines Wagens 15400 mm, Breite 2845 mm. Raddurchmesser 914 mm. Triebwagen mit vier Motoren zu je 125 PS bei 550 Volt. Ein Gleichstromkraftwerk mit vier Bahngeneratoren. Stehende Dreifachexpansionsmaschinen, je 1250 PS bei 100 Umdrehungen. Generatoren von 800 KW Leistung, Spannung 525 bis 575 Volt. Zwei Lichtmaschinen von je 180 PS, mit 120 KW-Generatoren derselben Spannung.

### 4. Bahnen besonderer Bauart einschließlich der gleislosen Bahnen.

**Über gleislose elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung.** (Z. f. Transp. 10. Febr. 1904, S. 77.) Geschichtliche Entwicklung. Einrichtung der Betriebsmittel, Rentabilitätsrechnungen. Anlage der Leitung. Nutzbarmachung für Postzwecke.

**Elektrische Gruben- und Tageslokomotiven.** (Dingler 5. März 1904, S. 156.)* Kleinspurlokomotiven von Lahmeyer zum Transport von Kohlenwagen und Hunden. Eingehendere Darstellung einer Grubenlokomotive von 9 PS. Gleichstrommotor 350 Volt. Radstand 702 mm. Gesamtgewicht 3 t. Zugkraft am Zughaken 180 kg. Die Bahn hat 420 mm Spurweite, 8 m kleinsten Krümmungshalbmesser und größte Steigungen von 6 ‰.

### 5. Transportanlagen für Massengüter.

**Elektrische Hängebahnen.** (Dingler 20. Febr. 1904, S. 115.)* Besprechung der Bleichertschen Elektrohängebahn für Schnelltransport innerhalb größerer Betriebe. Jeder Transportwagen trägt seinen eigenen Motor. Stromzuführung durch Zuleitungsdrähte über den Laufbahnen.

### 6. Elektrische Schiffahrt.

**Electricity on the Miami and Erie Canal.** (Scient. Americ. Nr. 2, 9. Jan. 1904, S. 25.)* Darstellung und Beschreibung der Treidelanlage für den Eriekanal. Betrieb der Lokomotiven mit Drehstrom.

## B. Bau der Strecke.

### 1. Vorarbeiten, Linienführung, Unterbau, Oberbau, Bahnhofsanlagen.

**The New York Rapid Transit Railway XXV.** (Eng. News 21. Jan. 1904, S. 52.)* Bau der Strecke von Brooklyn nach Manhattan.

**Notes on Railway Construction from the Resident Engineers Stand Point.** (Eng. Rec. 30 Jan. 1904, S. 132 und 6. Febr. 1904, S. 160.)* Mitteilungen über Vermessungsarbeiten und das Aufnehmen der Strecken, Aufstellung der Meßprotokolle, Grundstückserwerbung, Erdarbeiten, Bestimmungen über Schienenüberhöhung. Anlage von Durchlässen und Entwässerungsvorrichtungen, Pfeilergründungen, Zimmermannsarbeiten, Streckenführung, Berechnung der Erdverschiebungen. Aufnehmen des Streckenquerschnittes.

**Neue Schienenstoßverbindungen für Straßenbahnen.** (Z. f. Transp. 10. März 1904, S. 128.)* Verbindung des Stoßes durch Fußplatten mit hakenförmigen, ineinander greifenden Ansätzen, die durch einen Stahlkeil in innige Berührung mit den Schienenfüßen gebracht werden. Bei einer anderen Stoßverbindung besitzt die Fußplatte an der Unterseite bogenförmige Vorsprünge, die in Beton eingebettet werden.

**Terminal at the St. Louis Exposition.** (Street R. Journ. 5. März 1904, S. 346.)* Schleifenförmige Endpunkte der Straßenbahnen, stumpf endigende Bahngleise.

**Some Improvements in Track Construction in Philadelphia.** Von C. Voynow. (Street R. Journ. 2. April 1904, S. 523.)* Die Laschen lassen zwischen sich und der Schiene einen Zwischenraum, der mit Zink ausgegossen wird. Bewährung dieser Einrichtung. Lagerung der Schienen auf Gußeisenstühlen, die in Beton eingebettet sind.

### 2. Stromzuleitung.

**Stromunterbrecher beim Bruch von Leitungsdrähten.** (Z. f. Transp. 10. März 1904, S. 127.)* Beim Reißen eines Drahtes setzt der von dem Franzosen M. E. Giraud erfundene Schutzisolator den Strom des Leitungsdrahtes in Verbindung mit der Erde oder leitet den Strom zurück, hindert also in jedem Falle ein Fortleiten des Stromes durch den zerrissenen Draht.

**Über eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen.** (Schluß.) (Z. f. Transp. 10. April 1904, S. 189.)* Verschiebung des Stromabnehmers. Besprechung der Versuche auf der Strecke Seebach—Wettingen.

**Electrolysis as caused by the Railway Return Current.** Von A. Herrick. (Street R. Journ. 2. April 1904, S. 516.)* Aussehen der elektrolytischen Zerstörungen an Wasserröhren. Methode zur Nachweisung ihrer Ursache. Einfluß der Lage der Wasserpumpstation zum Kraftwerke. Einfluß eines Flusses. Art der Messungen. Methoden zur Vermeidung der Zerstörungen (anzuwenden entweder an den Stromrückleitungen oder an den Wasserröhren).

### 3. Signalwesen.

**Die Versuche mit dem Blocksignal ›System Krizik‹ auf der Strecke Rothneusiedel—Oberlaa der k. k. österreichischen Staatsbahnen.** (Dingl. Journ. 19. März 1904, S. 188; 26. März 1904, S. 203; 9. April 1904, S. 238; 16 April 1904, S. 247.)* Allgemeine Erörterungen. Versuchsstrecke. Grundprinzipien der Blockeinrichtung. Beschreibung der Apparate. Kontrollapparat. Verbindung der Apparate untereinander und mit der Elektrizitätsquelle, den Schienenkontakten und der Rückleitung.

### 4. Wagenschuppen und Werkstätten.

**Repair Shop Practise of the Pacific Electric Railway Co.** (Street R. Journ. 19. März 1904, S. 431.)* Beschreibung der Werkstatt und der Arbeitsvorgänge. Bemerkenswert u. a. eine unversenkte Schiebebühne mit Kastenhauptträgern.

## C. Bau der Fahrzeuge.

### 1. Widerstand, Zugkraft, Arbeitsverbrauch.

**Die Resultate der elektrischen Schnellbahnfahrten.** Von H. Krieger. (Umschau [früher Reform] Nr. 1, 2. Jan. 1904, S. 10.) Übersicht über die bei den Schnellbahnfahrten erreichten Ergebnisse.

### 2. Das Fahrzeug an sich.

**Das erste Automobil für Bahnzwecke.** (Umschau Nr. 51, 12. Dez. 1903, S. 1017.)* Darstellung und Angaben über ein von der South Western Railway Co. (in England) in Benutzung genommenes Automobil. Fassungsraum 14 Reisende II. Klasse, 32 III. Klasse. Ferner 1000 kg Gepäck, Geschwindigkeit 35 km. Gewicht des Wagens 23 t. Wagenlänge 17 m. Antrieb durch Dampfkraft. Preis: M. 25000. Das Automobil stellt eigentlich nichts weiter dar als einen auf das Gleis der Vollbahn gesetzten altbekannten Dampf-Straßenbahnwagen.

**A call for stronger passenger cars.** (Scient. American Nr. 2, 9. Jan. 1904, S. 22.) Angaben über Resultate, die mit Pullmanwagen in Amerika erzielt worden sind. In dem mit dem 1. Sept. 1903 abschließenden Betriebsjahr wurde keine Person in einem Pullmanwagen getötet oder schwer verwundet. In den letzten drei Jahren wurden bei einer Beförderung von 32639341 Personen nur sechs getötet und vier schwer verwundet. Die Angaben rühren von der Pullmangesellschaft her. Trotz der Reklame muß der Wert des Pullmanwagens anerkannt werden, der sich bei Zusammenstößen oft glänzend bewährt hat. Der Wagenbau dürfte daher in Zukunft sein Augenmerk ganz besonders auf die Verwendung des gepreßten Stahlbleches für Untergestell und Wagenkastenrahmen zu richten haben.

**Electric Sleeping cars.** Von G. J. Jones. (Americ. Scient. Nr. 4, 23. Jan. 1904, S. 60.)* Beschreibung und Darstellung eines Straßenbahnwagens, der zwischen den Städten Indianapolis und Columbus (Ohio) am Tage (24 Std.) einmal hin und zurück fährt. Am Tage ist der Wagen innen wie ein Salonwagen ausgestattet. Nachts wird er durch einsetzbare Pfosten und Rollwände in verschiedene, zum Schlafen benutzbare Abteile geteilt. Motor von 150 PS. Geschwindigkeit 37 bis 43 km-Std.

**New K. 28 Controller for the St. Louis Transit Co.** (Street R. Journ. 5. März 1904, S. 355.)* Von der General Electric Co. gebauter Fahrschalter für vier Motoren Westinghouse Nr. 95, mit Einrichtung zur Strombremsung durch Generatorschaltung. Darstellung des Schaltungsschemas.

**Steel Tired Wheels on the Boston Elevated Railway System.** (Street R. Journ. 26. März 1904, S. 464.)* Hauptsächlich zur Verminderung des Geräusches auf der Hochbahn werden die Radkränze alle zwei Wochen abgeschmirgelt und alle drei Monate abgedreht. Dazu werden die Drehgestelle der Wagen ausgewechselt. Betriebsbahnhof zweigeschossig. Die Drehgestelle werden nach unten ge-

bracht. Dort werden die Radsätze herausgenommen und für sich bearbeitet. Räder von 838 mm Durchmesser konnen bis auf 775, solche von 787 mm Durchmesser bis auf 711 mm abgenutzt werden.

**Recent Types of Cars for Interurban Services.** (The Tramway and Railway World 10. März 1904, XV, S. 280.)* Beschreibung einiger amerikanischer Wagen.

**Flexible Wheel-Base Truck.** (The Tramway and Railway World 10. März 1904, XV, S. 281.)* Beschreibung eines Untergestells nach dem Entwurf von Lycett & Conaty in Birmingham mit beweglichen Achsen.

**Combination dining, parlor and day car.** (Eng. News 18. Febr. 1904, S. 149.)* Besprechung und Darstellung mehrerer Wagen, in denen neben den Sitzräumen noch besondere Abteilungen für Raucher, Gesellschaften und zum Speisen vorgesehen sind. Die Wagen sollen auf Nebenstrecken mit geringerem Verkehr laufen und sind aus diesem Grunde nicht als Spezialwagen ausgebildet. Einzelheiten des Drehgestells eines Wagens.

### 4. Bremsen.

**Air Brake for Electric Railways.** (Street R. Journ. 5. März 1904, S. 379.)* Beschreibung der Luftpumpenausrüstung der Philadelphia Air Brake Co., mit motorgetriebener Pumpe.

## D. Arbeitsgewinnung und -übertragung.

### 1. Beschreibung ganzer Anlagen.

**Die elektrischen Kraftübertragungsanlagen der Zeche „Ceorl".** Von Oberingenieur Schulte-Dortmund. (Glückauf Heft 15, 9. April 1904, S. 389.)* Die im Jahre 1897 versuchsweise eingerichtete Förderung unter Tage mittels Drehstrommotorenantrieb ergab so günstige Erfolge hinsichtlich Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit, daß man im Jahre 1900 dazu überging, die Elektrizität als Betriebskraft einheitlich unter wie über Tage einzuführen und einen Drehstromgenerator von 550 Kilovoltampere 2000 Volt Hauptspannung aufstellte. Erweiterung war nach zwei Jahren notwendig. Über Tage sind insgesamt 509, unter Tage 747 PS angeschlossen. Die Motoren sowie die zugehörigen Apparate unter Tage sind mit Drahtgaze zum Schutz gegen auftretende Schlagwetter umgeben, was sich bis heute gut bewährt hat.

**Die städtischen Elektrizitätswerke in Wien und das Kraftwerk für Strafsenbahnen.** (Z. f. Transp. 1. März 1904, S. 107 und 10. März 1904, S. 129.) Entstehungsgeschichte und Entwürfe. Grundstück und allgemeine Anlage der Zentralen. Anlagen für Kohleneinbringung und Wasserbeschaffung. Betriebsgebäude und Maschinenhaus nebst Dampferzeugungsanlage.

**Reconstruction of the Zanesville (Ohio) Railway, Light and Power Company's Property.** (Street R. Journ. 19. März 1904, S. 444.)* Beschreibung des Kraftwerks zu Zanesville. Fünf Wasserturbinen von je 275 PS, erbaut von Stillwell-Bierce & Smith-Vaile. 80 Umdrehungen. Antrieb (mittels durchgehender Welle) von zwei Dreiphasengeneratoren von je 375 KW Leistung. Puls 60. Spannung 2300 Volt. Außerdem zwei 500 KW Curtis-Dampfturbinen, die im Bedarfsfalle auf die Hauptwelle arbeiten. Unterstationsmaschinen im Kraftwerk: ein Motorgenerator für Bahnzwecke, zwei Drehumformer für Lichtzwecke für 240 Volt. Pufferbatterien mit umkehrbaren Zusatzmaschinen.

### 2. Gewinnung der mechanischen Arbeit.

**Ein Verfahren zur Umsetzung der Brennstoffe in Heiz- oder Kraftgas.** Von Bergrat Jahns. (Z. d. V. D. I. 27. Febr. 1904, S. 311.)* Das Verfahren bezweckt, auch die stark bituminöse Kohle und die bisher zur Heizung nicht verwendbaren Abgänge der Kohlenaufbereitung in Heizgas zur Verwendung für Dampfkesselfeuerung und in Kraftgas zur Verwendung in Gasmotoren umzusetzen. Erreicht wird dies nach dem im D. R. P. 144 826 geschützten Verfahren, wobei mehrere im Kreise angeordnete Generatoren (Ringgeneratoren) der Reihe nach beschickt und angezündet bzw. abgestellt werden und die Gase durch die einzelnen Generatoren derart geschickt werden, daß sie zuletzt den am längsten in Betrieb befindlichen, also heißesten Generator durchströmen und dort entteert werden. Dieser schon im Betrieb befindliche Ringgenerator soll zugleich die Mängel der Rostfeuerungen beseitigen und den Gasmaschinen allgemeinere Verbreitung schaffen.

**Die Fortleitung des überhitzten Wasserdampfes.** Von Dr. Ing. Otto Berner. (Z. d. V. D. I. 2. April 1904, S. 473.)* Besprechung der Wärmeverluste und ihre Einschränkung durch Wärmeschutzmittel. Versuchsergebnisse verschiedener Beobachter: Seide und Filz und unbewegte Luft sind die besten Wärmeschutzmittel. Dadurch ist eine Ersparnis an Wärme bis 85 % erzielt.

**Der Wärmeübergang und seine Verschiedenheiten innerhalb einer Dampfkesselheizfläche.** Von Paul Fuchs. (Z. d. V. D. I. 12. März 1904, S. 379.)* Mitteilung einer Anzahl Versuchsreihen 1. über die Verschiedenheit des Wärmeüberganges innerhalb einer und derselben Dampfkesselheizfläche, 2. über den Einfluß des Wasserumlaufes innerhalb der Heizfläche, 3. über die Abhängigkeit des Wärmeüberganges vom Wärmeträger.

**Einige Ausführungen von Dampfturbinen.** (Fortsetzung.) (Zeitschr. f. El. u. M. 2. April 1904, S. 121.)* Zahlreiche interessante Konstruktionseinzelheiten einiger Abarten der Curtisdampfturbine. Schaufelkonstruktionen. Entwässerungseinrichtungen. Regulierungsvorrichtungen.

### 4. Fortleitung, Umformung und Aufspeicherung der elektrischen Energie.

**Vertical Motor-Generator-Sets.** (Street R. Journ. 5. März 1904, S. 377.)* Im Kraftwerk der Aluminium-Industrie Neuhausen zu Land-Gastein befinden sich 6 von der Maschinenfabrik Oerlikon gelieferte Motorgeneratoren mit senkrechter Welle. Der Motor liegt oben, er leistet 1000 PS bei 340 Umdrehungen, Spannung 10 000 Volt, Puls 45, der Gleichstromgenerator, 12 polig, leistet 560 KW bei 160 Volt Spannung.

**Equipment of Sub-Stations — North Eastern Railway.** (The Tramway and Railway World 10. März 1904, XV, S. 267.)* Beschreibung der Anlagen. Transformatoren in Δ-Schaltung, 800 KW Umformer, 5500 Volt Drehstrom (Kabel mit Funkenstreckensicherung), 600 Volt Gleichstrom. Ölschalter. Aufbau der Hochspannungsschaltung in feuerfestem Beton. Genaue Beschreibung der Schaltanlage.

**Vertikale Umformergruppen.** Von H—. (Zeitschr. f. El. u. M. 16. April 1904, S. 141.)* 6 Stück. Gebaut von der Maschinenfabrik Oerlikon für die Filiale Land-Gastein der Aluminium-Industrie-Ges. Neuhausen. Vertikale Anordnung gewählt, weil das Bedienungspersonal mit dieser durch die vertikalen Turbinengeneratoren schon vertraut und die Bedienung des vertikalen Kollektors (in Manneshöhe) sehr bequem. Motorgeneratoren. Motoren: Drehzahl = 340, 1000 PS, Drehstrom von 1000 Volt, Puls = 45; Generatoren: 560 KW, 160 Volt.

## E. Bahnbetrieb und -unterhaltung, Verkehrswesen.

**Das Verkehrswesen auf der Deutschen Städteausstellung in Dresden.** Von R. Wolff. (Techn. Gembl. Nr. 21, 5. Febr. 1904, S. 293.)* Der Bericht bespricht u. a. Ausstellungsobjekte, betreffend Straßenverkehr, Anlage der Verkehrswege (besonders Straßenprofile), Material für Straßenpflasterung, Schienen nebst Stoßverbindungen und Straßenbahn-Betriebsmittel nebst Hilfsmittel für den Betrieb.

**The London Traffic Problem.** (The Tramway and Railway World 10. März 1904, XV, S. 258.)* Als ideales, aber nicht verwirklichbares System wird ein aus Radien und konzentrischen Kreisen bestehendes Bahnnetz bezeichnet; Kritik der bestehenden Verkehrsmittel und Diskussion der Frage, wie weit man sich dem Ideal nähern kann.

**Organisation and operating Features of the Pacific Electric Railway Company's System.** (Street R. Journ. 26. März 1904, S. 468.)* Unterweisung des Personals. Strafen. Löhne. Fahrpläne. Fahrscheine. Organisation.

## F. Verwaltung. Verhältnis zu Behörden. Rechtsprechung. Unfälle. Allgemeine wirtschaftliche Untersuchungen. Statistik.

**Der Einspruch der grofsen Berliner Strafsenbahn gegen die Fortführung der Hoch- und Untergrundbahn.** (Z. f. Transp. 10. Febr., 20. Febr. und 1. März 1904.) Vergleich der Berliner Verhältnisse mit denen in den entsprechenden Reichsgerichtsurteilen angezogenen Kölner und Bonner Verhältnissen, die die Große Berliner Straßenbahn zur Begründung ihres Einspruches angezogen hat. Besprechung des Bonner Rechtsstreites, allgemeine Folgerungen daraus. Erörterung der Frage, ob die Hoch- und Untergrundbahn als Konkurrenz aufzufassen ist, und ob sie mit der Großen Berliner Straßenbahn gleichartig ist.

**Petition um Erlafs eines Reichsgesetzes über die Anlage und den Betrieb von Strafsenbahnen.** (Z. f. Transp. 10. April 1904, S. 194.) Die vom Vorstand des Verbandes Deutscher Lohnfuhrunternehmer ausgehende Petition an den Reichstag verlangt im Wege der Reichsgesetzgebung eine größere Berücksichtigung des Fuhrwerkverkehrs in öffentlichen Straßen durch Beschränkung des Straßenbahnbetriebes auf breite Straßen, Festsetzung einer Maximalgeschwindigkeit für die Straßenbahnen, Verbot von Anhängewagen im Stadtinnern, größere Beaufsichtigung der Sicherheitsvorkehrungen für die Strecke, für das Betriebsmaterial und den Betrieb.

**Die neue Betriebsordnung für die elektrischen Strafsenbahnen in Dresden.** (Z. f. Transp. 10 April 1904, S. 188.) Auszug aus den von der Kgl. Polizeidirektion und dem Rat der Stadt gemeinsam erlassenen Vorschriften betreffs Betriebsleitung, Betriebspersonals; Betriebsmaterial. Bestimmungen für die Angestellten, für die Fahrgäste und den Straßenverkehr. Beachtenswert ist, daß man als Schutzvorrichtung gegen Überfahrenwerden den einfachen Bahnräumer verlangt.

## G. Fahrzeuge mit nicht elektrischer Betriebsweise.

**Der amerikanische Lokomotivbau.** Von Bahninspektor Fuchs. (Z. d. V. D. I. 19. März 1904, S. 401.)* Nach allgemeinen Erörterungen über ihre Eigenarten wird die amerikanische Lokomotive an Hand

reichen Figurenmaterials beschrieben, wobei auch die fabrikmäßige Herstellung Berücksichtigung findet: 1. Kessel. — (Fortsetzung.) (Z. d. V. D. I. 26. März 1904, S. 447.)* 2. Dampfzylinder 3. Rahmen, 4. Achsen, 5. Triebwerk.

**Motorlastwagen der Neuen Automobil-Gesellschaft, Berlin.** (Z. d. V. D. I. 19. März 1904, S. 424.)* Kurze Beschreibung eines für Südwestafrika bestimmten Wagens. Antrieb durch 32 PS-Spiritusmotor, Windevorrichtung, um zurückgebliebene Anhängewagen zu verholen.

### H. Hebezeuge.

**Neue Ausführungen elektrischer Krane.** Vortrag von Richard Kann. (Schluß.) (Z. f. E. Wien 27. März 1904, S. 185.)* 1. Beschreibung eines Cantilever-Kranes, für einen Trägerverladeplatz gebaut von der Firma Petravič, Wien. Bestreichbare Breite 45 m, Durchgangsweite 16 m, Hublast maxim. 2500 kg. Antrieb: 3 Drehstrommotoren (330 Volt, Puls 50) der Österr. Union El.-Ges. Katzenfahrgeschwindigkeit 160 m/Min. 2. Beschreibung eines Riesenkranes von Petravič, Wien, für das Lloyd-Arsenal Triest, Höhe der Fahrbahn 34,2 m, Länge 56,5, 2 Katzen, normale Tragkraft der großen Katze 120 t, der kleinen 35 t, größte Ausladung für große Katze 20 m, für kleine Katze 30,7 m. Antrieb durch Gleichstrommotoren der Österr. Union El.-Ges.

* bedeutet mit Abbildungen im Text oder auf Tafeln.

## Patente.

### Anmeldungen.

Vom 7. Januar 1904.

Klasse 20e. M. 22436. Selbsttätige Kupplung für Eisenbahnfahrzeuge. — Franz Mladejovsky, Schwaz b. Bilin; Vertr.: R. Neumann, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. 4/11 02.

Klasse 20k. D. 12354. Schaltungsanordnung für eine elektrische Stromzuführungsanlage mit Kontaktknöpfen. — Alfredo Diatto, Turin; Vertr.: R. Neumann, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. 11/3 02.

Vom 11. Januar 1904.

Klasse 19h. H. 28666. Selbsttätiger Schienenreiniger für Straßenbahnfahrzeuge. — Walter Heukeshoven, Berlin, Altmoabit 145. 4/8 02.

Klasse 20i. H. 31428. Aufschneidbare Stellvorrichtung für Weichensperrschienen. — August Harwig, Berlin, Dorotheenstr. 43/44. 2/10 03.

— M. 23533. Aufschneidbares Preßluftstellwerk. — Maschinenfabrik Bruchsal Akt.-Ges. vorm. Schnabel & Henning, Bruchsal. 20/5 03.

### Erteilungen.

Vom 11. Januar 1904.

Klasse 20f. 149196. Flüssigkeitsbremse für Fahrzeuge. — James Henry Neal, Boston; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 4/6 01. — N. 5701.

— 149197. Führerbremsventil mit elektrischem, um die Drehschieberachse begrenzt drehbarem Schalter. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin. 25/10 02. — S. 17088.

— 149198. Bremsgestänge mit nach der Wagenmitte zu schräg liegenden, die Bremsklötze tragenden Bremshebeln. — John Shelton, Denver, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., u. F. Kollm, Berlin NW. 6. 22/1 03. — S. 17463.

— 149287. Steuerventil mit Einrichtung zum Laden des Hilfsluftbehälters bei angelegter Bremse für elektrisch und durch Luftdruck gesteuerte Luftdruckbremsen. — John Wills Cloud, London; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 7/9 01. — C. 10136.

Klasse 20f. 149348. Bremskraftregler für Luftdruckbremsen und durch Luftdruck anstellbare Bremsen; Zus. z. Pat. 148128. — Paul Hallot, Vincennes, Frankr.; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 12. 29/1 02. — H. 27442.

Klasse 20i. 149236. Elektrische Ventilsteuerung für Eisenbahnsignal- und Weichenstellvorrichtungen. — Alfred Neelemans, Brüssel; Vertr.: Dr. W. Haußknecht u. V. Fels, Pat.-Anwälte, Berlin W. 35. 18/12 02. — N. 6506.

Klasse 20l. 149271. Betriebssystem für elektrische Bahnen. Willis Nelson Stewart, Brixton u. Hermann Ernest Dick, Strand, Engl.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 25/11 02. — St. 7897.

## Gebrauchsmuster.

### Eintragungen.

Vom 11. Januar 1904.

Klasse 19a. 214284. Schubartig ausgebildeter Schienenstuhl, in welchen die Schienen von beiden Seiten eingesteckt werden und durch welchen das Wandern der Schienen verhindert wird. Karl Strunk, Essen a. Ruhr, Eikenscheiderfuhr 27. 13/5 03. — St. 6053.

— 214285. Schubartig ausgebildeter Schienenstuhl, in welchen die Schienen von beiden Seiten eingesteckt werden. Karl Strunk, Essen a. Ruhr, Eikenscheiderfuhr 27. 13/5 03. — St. 6297.

Klasse 20e. 215041. Deckenlaterne für Straßenbahnwagen u. dgl., mit runder Fassung und Linse für Streckenbeleuchtung und nach hinten zu erweitertem und oval oder elliptisch endigendem Anbau mit ebenso gestaltetem Reflektor für die Streckenschildbeleuchtung. J. Heerdegen jr., Nürnberg. Auß. Cramer Klettstr. 15. 9/11 03. — H. 22435.

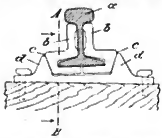
Klasse 20h. 214709. Abnehmbarer Hemmschuhfänger an Gleisbremsen. Joseph Hochstein, Gelsenkirchen, Neumarkt 2. 26/11 03. — H. 22600.

## Auszüge aus den Patenten.

**Klasse 19a.** Nr. 145404 vom 3. Januar 1902.

*Franz Metaun in Charlottenburg. — Aus einer Stuhlplatte und zwei keilartig in diese eingefügten Klemmplatten bestehender Schienenstuhl.*

Der Schienenstuhl besteht aus einer Stuhlplatte *d* und zwei keilartig in diese eingefügten Klemmplatten *b*, *b*, welche weder unter dem Schienenkopf, noch auf den oberen Flächen des Schienenfußes, sondern nur mit senkrechten Flächen am Schienenstege anliegen und mit ihren unteren, den Schienenfuß an beiden Seiten umgreifenden, in der Längsachse der Schiene schwach gewölbten Schenkeln die Schiene tragen.




Auf diese Weise ist jede Bewegung der Schiene *a* quer zur Schienenachse dauernd verhindert, während in senkrechter Richtung eine gewisse, den Durchbiegungen zwischen den Schwellen entsprechende Beweglichkeit möglich ist.

**Klasse 20d.** Nr. 146110 vom 7. Oktober 1902.

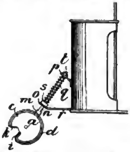
*Paul Engelmann in Offenbach a. M. — Unter dem Wagen angeordnete Schutzvorrichtung mit einem nach dem Anstoßen an ein Hindernis selbsttätig mittels Zahntriebes vorschnellbaren Fangnetze.*

Die Vorrichtung zum Vorschnellen des Fangnetzes wird nach Vollendung der Vorwärtsbewegung selbsttätig durch Verschieben einer Kuppelungsvorrichtung umgeschaltet, so daß das Fangnetz selbsttätig in die Ruhelage zurückkehrt.

Nr. 146112 vom 7. November 1902.

*Johannes Vermehren in Hellerup b. Kopenhagen. — Schutzvorrichtung für Straßenbahn- und andere Fahrzeuge, mit welcher das vor dem Fahrzeug befindliche Hindernis durch Erfassen desselben vor dem Überfahrenwerden geschützt werden soll.*

Vor dem Fahrzeuge ist eine Reihe Zangen *c* angebracht, von denen eine jede aus zwei drehbar gelagerten und unter Federwirkung stehenden Scheiben besteht. Diese sind mit je einem in einem Ausschnitt der




Scheiben angebrachten geriffelten (Gummi-) Backen *ik* versehen und werden beim Anstoßen auf das Hindernis durch den Reibungswiderstand derart gedreht, daß die Backen der beiden Scheiben zusammengedrückt werden und das Hindernis erfassen und zwischen sich festhalten (z. B. das Kleid einer Person).

# ELEKTRISCHE BAHNEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRISCHE BEFÖRDERUNGSWESEN

HERAUSGEBER: WILHELM KÜBLER
PROFESSOR AN DER KGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN

VERLAGSBUCHHANDLUNG R. OLDENBOURG
MÜNCHEN GLÜCKSTRASSE 8
BERLIN W. 10 DÖRNBERGSTR. 1

STÄNDIGE MITARBEITER:

Geh. Reg.-Rat Professor von Borries-Charlottenburg; Professor Buhle-Dresden; Professor Görges-Dresden; Professor Kammerer-Charlottenburg; Direktor Kolben-Prag; Professor Oßanna-München; Regierungsbaumeister Pforr-Berlin; Professor Dr. Ing. Reichel-Berlin; Professor Dr. Rössler-Charlottenburg; Regierungsbaumeister Schimpff-Altona; Spängler, Direktor der städtischen Straßenbahnen in Wien; Geh. Baurat Professor Dr. Ulbricht-Dresden; Stadtbaurat Uppenborn-München; Professor Veesenmeyer-Stuttgart; Regierungs- und Baurat Wittfeld-Berlin.

II. Jahrgang. Juni 1904. II. Heft 12.

vorgenommen werden, weil praktische Verhältnisse hindernd entgegenstanden. Da ferner vielfach eine Bestimmung der absoluten Werte von Reibungskoeffizienten etc. mit hinlänglicher Genauigkeit nicht durchführbar war, so mußte eine Beschränkung auf die Festlegung relativer Werte eintreten. Die Feststellung der ersteren ist schon deshalb von geringerem Wert, weil bei jeder Bremsung die geistige Elastizität des Fahrers und seine körperliche Gewandtheit von wesentlichem Einfluß auf den Bremsweg sind, dieser sich also auch bei genauer Kenntnis der absoluten Werte der in Frage kommenden Koeffizienten nicht mit Sicherheit bestimmen läßt. Es handelt sich hier auch weniger darum, absolute Werte als vielmehr Vergleichswerte für verschiedenartige Bremssysteme festzustellen. Dafür sind aber die relativen Werte besagter Koeffizienten maßgebend. Im folgenden sind daher nur in einzelnen Fällen absolute Werte angezogen worden.

Als Operationsfeld für die nachstehenden Versuche diente die Treptower Chaussee bei Berlin, eine ebene, mit zwei Gleisen versehene Straße. Alle Versuche gleicher Art wurden zu gleichen Teilen in der Richtung von Berlin nach Treptow und in umgekehrter Richtung vorgenommen, um den Einfluß des Windes und etwaiger Unebenheiten der Straße zu kompensieren.

Zur Feststellung der Reibung zwischen Rad und Schiene einerseits und Rad und Klotz anderseits wurde ein Anhängewagen vermittels eines Dynamometers mit einem Motorwagen gekuppelt, so daß direkt der von dem letzteren auf ersteren ausgeübte Zug $R$ in kg abgelesen werden konnte. Das erste Mal wurden dabei die Räder des Anhängers festgebremst, das andere Mal dagegen nur stark angebremst, so daß sie ohne Schlüpfung an den Schienen rollten. Die Dauer je eines Versuches betrug je zweimal zwei Minuten. Die Ablesungen erfolgten in Zwischenräumen von 10 Sekunden.

Mit genügender Sicherheit konnten Ablesungen nur bei 6 bis 14 km Fahrgeschwindigkeit pro Stunde vorgenommen werden, da unter dieser Grenze der Anzug des Motorwagens zu unruhig war, und über diese hinaus dieselbe Unsicherheit wegen der zu heftig werdenden Stöße im Anhängewagen auftrat. Die Geschwindigkeit wurde an einem im Motorwagen befindlichen Geschwindigkeitsmesser direkt abgelesen.

Es erfolgten die Messungen bei den Fahrgeschwindigkeiten: $v_1 = 6$ km-Std.
$v_2 = 10$ »
$v_3 = 14$ »

und zwar einmal bei trockener, das andere Mal bei schlüpfriger Schienenbeschaffenheit mit und ohne Sand.

Dabei wurde der dem Anhängewagen zunächst belegene Sandstreuer des Motorwagens durch wiederholtes Öffnen und Schließen zur Abgabe von Sand auf beide Schienen veranlaßt, so daß der gesamte Sand vor die Vorderachse des Anhängewagens gelangte. Dem zweiten Radpaare wurde demgemäß, wie im Betriebe, ein durch das Darüberhinweggehen des ersten Radsatzes vermindertes Sandquantum zugeführt.

Die ermittelten Resultate geben also, streng genommen, einen Mittelwert zwischen den beiden offenbar etwas verschiedenen Reibungskoeffizienten zwischen der Schiene und dem ersten bzw. dem zweiten Radsatze an. Eine Messung bei trockenen Schienen, festgebremsten Rädern und Sandstreuung bei $v_3 = 14$ km ließ sich wegen der zu heftig werdenden Stöße nicht mehr ausführen. Aus der benötigten Zugkraft $R$ und dem Gewicht des Wagens $G$ folgt für den Fall festgebremster Räder:

$$R = G \cdot \mu_s,$$

wenn $\mu_s$ den Koeffizienten gleitender Reibung zwischen Rad und Schiene bei trockener, reiner Beschaffenheit vorstellt.

Bei irgend einer anderen Schienenbeschaffenheit ergibt sich dementsprechend:

$$R_1 = G \cdot \mu_{s1}.$$

Durch Kombination beider Gleichungen folgt ferner:

$$\mu_{s1} = \frac{R_1}{R} \cdot \mu_s.$$

Ebenso erhält man für den Koeffizienten gleitender Reibung $\mu_k$ zwischen Rad und Klotz, wenn $Q$ den Anpressungsdruck der Klötze gegen die Räder und $R'$ den jeweilig ausgeübten Zug angibt, unter Vernachlässigung des Bahnwiderstandes die Gleichungen:

$$R' = Q \cdot \mu_k$$

und $$R'_1 = Q \cdot \mu_{k1}$$

und demgemäß: $$\mu_{k1} = \frac{R'_1}{R'} \cdot \mu_k.$$

Unter Benutzung dieser Beziehungen sind die nachstehenden Tabellen ermittelt, in denen sämtliche Werte auf die Koeffizienten bei trockener, reiner Schienenbeschaffenheit bezogen sind:

| | Schienenbeschaffenheit | natürlicher Zustand | Sand |
|---|---|---|---|
| $v_1 = 6$ | trocken | $\mu_s$ | $3{,}1\ \mu_s$ |
| | | $\mu_k$ | $2{,}0\ \mu_k$ |
| | schlüpfrig | $0{,}50\ \mu_s$ | $1{,}6\ \mu_s$ |
| | | $0{,}56\ \mu_k$ | $1{,}2\ \mu_k$ |
| $v_2 = 10$ | trocken | $\mu_s$ | $2{,}9\ \mu_s$ |
| | | $\mu_k$ | $2{,}2\ \mu_k$ |
| | schlüpfrig | $0{,}51\ \mu_s$ | $1{,}4\ \mu_s$ |
| | | $0{,}53\ \mu_k$ | $1{,}3\ \mu_k$ |
| $v_3 = 14$ | trocken | $\mu_s$ | fehlt |
| | | $\mu_k$ | $1{,}9\ \mu_k$ |
| | schlüpfrig | $0{,}54\ \mu_s$ | $1{,}7\ \mu_s$ |
| | | $0{,}60\ \mu_k$ | $1{,}0\ \mu_k$ |

Zieht man die ungemein verschiedenartige Oberflächenbeschaffenheit der Schienen selbst bei je einem Zustand in Betracht, so kann man sagen, daß wesentliche Unterschiede der relativen Beziehungen der Reibungskoeffizienten zueinander bei den oben angegebenen verschiedenen Geschwindigkeiten nicht zu konstatieren sind.

Es kann daher für praktische Verhältnisse bei allen in Betracht kommenden Geschwindigkeiten das Verhältnis der einzelnen Koeffizienten zueinander mit hinreichender Genauigkeit als konstant angesehen werden, und für allgemeine Rechnungen können die in nachstehender Tabelle angegebenen, abgerundeten Mittelwerte benutzt werden:

| Schienenbeschaffenheit | natürlicher Zustand | Sand |
|---|---|---|
| trocken | $\mu_s$ | $3\ \mu_s$ |
| | $\mu_k$ | $2\ \mu_k$ |
| schlüpfrig | $0{,}5\ \mu_s$ | $1{,}6\ \mu_s$ |
| | $0{,}56\ \mu_k$ | $1{,}2\ \mu_k$ |

Ferner wurde bei den Geschwindigkeiten:

$v_1 = 5$ km-Std.
$v_2 = 10$ »
$v_3 = 15$ »
$v_4 = 20$ »
$v_5 = 25$ »

bei trockener Schienenbeschaffenheit der ohne Feststellung der Räder mögliche Anpressungsdruck $Q$ bestimmt, unter der Voraussetzung einer sanften stoßfreien Anpressung der Klötze.

Als Versuchswagen diente ein zweiachsiger Motorwagen, der mit einer Luftdruckbremse der Firma H. H. Böcker ausgerüstet war.

Die Regelung des Anpressungsdruckes $Q$ der Klötze gegen die Räder wurde durch Veränderung des an einem Manometer ablesbaren Luftdruckes bewirkt.

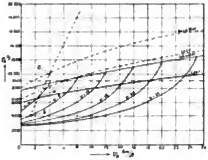


Fig. 216.

Das Gewicht $G'$ des Wagens mit zwei Personen Besatzung war

$$G' = 8300 \text{ kg}.$$

Das Resultat der Messung gibt die in Fig. 216 gestrichelte mit »leer« bezeichnete Kurve an, wenn man als Abszissen die Wagengeschwindigkeit in Kilometern die Stunde, als Ordinaten den Anpressungsdruck $Q$ in Kilogramm wählt. Die Bezeichnung »leer« für diese Kurve ist dadurch gerechtfertigt, daß im Betriebe auch ein sogenannter leerer Wagen stets mit zwei Personen, dem Fahrer und dem Schaffner, besetzt ist. Die verzeichneten Werte stellen jedoch nicht den genauen Grenzwert von $Q$ dar, sondern den Wert, bei dem mit Sicherheit die Räder alle Male zum Stillstand gelangen. Es dürfte daher die gewonnene Kurve genau genommen um 5 bis 10% zu hoch liegen.

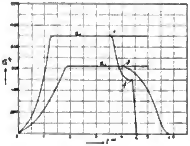


Fig. 217.

Zur Feststellung des zeitlichen Verlaufes der Drucksteigerung an den Klötzen wurde ein Indikator mit einer mit gleichmäßiger Winkelgeschwindigkeit rotierenden Trommel dicht am Bremszylinder derart unter den Wagen angeordnet, daß proportional dem Gestängehub ein Schreibstift über der Trommel verschoben wurde. Da nun für jede Stellung des Gestänges der zugehörige Luftdruck abgelesen werden konnte, so war damit der Maßstab für die verzeichneten Diagramme gegeben. In Fig. 217 ist ein unter schnellster Öffnung des Lufteinlaßventils als Mittel von sechs Beobachtungen an drei verschiedenen Wagen aufgetragenes und mit $Q_L$ bezeichnetes Diagramm dargestellt. Der maximale Anpressungsdruck $Q_L$ beträgt, auf die Bremsschuhe bezogen, 6200 kg. Es entspricht dies dem bei der benutzten Luftbremse normalen Druck. Der Anstieg des Diagrammes beginnt mit dem Zeitpunkte, in dem das Einlaßventil geöffnet wird, der Abfall dagegen nach der Linie $g-i$ findet selbstverständlich erst im Augenblicke der Öffnung des Auslaßventiles statt. Da diese lediglich vom Gutdünken des Fahrers abhängt, so ist die Kurve $g-i$ an beliebiger Stelle verzeichnet. Bei den der Kurve in Fig. 216 zugrunde gelegten Bremsungen wuchs der Druck $Q_L$ von Null bis zum Maximum, das in diesem Falle natürlich erheblich höher lag, in 2,1 bis 1,4 Sekunden, und zwar erreichte die Anpressung bei höherem Luftdruck schneller ihren maximalen Wert als bei niederem Luftdruck.

Gleichzeitig ergab sich bei diesen Versuchen der zum Anzug des Gestänges benötigte Hub, gemessen am Bremszylinder durch Reduktion des Diagrammaßstabes auf den tatsächlichen Hub. Die Kurven in Fig. 218 zeigen diese Abhängigkeit des Hubes $H$ von dem Anzug $Z$, beide gemessen an dem Bremsorgan, hier z. B. dem Bremszylinder. Dabei sind jedoch die Zahlenangaben für $H$ und $Z$ nicht auf den benutzten Bremszylinder, der auf die Räder mit einer Übersetzung von 1 : 12 einwirkte, sondern auf die im zweiten Teil dargestellte Solenoidbremse bezogen, die mit einer Übersetzung von nur 1 : 5,5 arbeiten soll. Das Spiel der unangezogenen Bremsklötze bis zu den Rädern betrug das eine Mal 4 mm

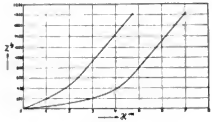


Fig. 218.

(obere Kurve) und das andere Mal 8 mm (untere Kurve). Die Gestängeuntersuchungen wurden an drei gleichartigen Wagen mit Untergestellen der Bergischen Stahlindustrie-Gesellschaft ausgeführt, mit nahezu gleichen Ergebnissen. Die Kurven in Fig. 218 geben die Mittelwerte.

Weitere Beobachtungen wurden angestellt an elektromagnetischen Bremsen der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, der Firma Siemens & Halske und an einem mit einer Plantabremse ausgerüsteten Wagen.

Diese Beobachtungen ließen sich, da sie allgemeiner Natur waren, ziffernmäßig nicht festlegen und sind in dem Folgenden als allgemeine Erfahrungen verwandt.

Ebenso sind die im Laboratorium an Modellen angestellten Versuche an passender Stelle in den Text eingeflochten.

## Bremsen, die ohne Reibung die lebendige Kraft des Wagens durch Umsetzung in Elektrizität vernichten.

### Kennzeichen.

Alle bisher ausgeführten Bremsen, die ohne Zuhilfenahme der Reibung die lebendige Kraft des Wagens vernichten, formen sie in Elektrizität um und setzen diese wiederum in den Stromerzeugern selbst oder in einem zusätzlichen Widerstand in Wärme um.

### Allgemeine Eigenschaften. Bedingung 6.

Eine solche Bremsmethode besitzt den Vorteil, daß die bremsenden Teile keinem bzw. nur einem ganz geringen Verschleiß unterworfen sind; von diesem Gesichtspunkte aus beurteilt erscheinen daher die Kosten für die Unterhaltung der Bremse sehr gering.

#### a) Kurzschlußbremse.

Praktisch läßt sich die Transformierung der kinetischen Energie des Wagens durch die sogenannte Kurzschlußbremse und die Wirbelstrombremse ausführen.

$\mathfrak{J}$ die Stromstärke,
$W$ den Gesamtwiderstand im Stromkreise,
$N$ die Gesamtzahl der den Anker schneidenden Kraftlinien,
$n$ die sekundliche Drehzahl der Anker,
$v$ die Geschwindigkeit des Wagens in Kilometern pro Stunde,
$c$, $C$, $c_1$, $C_1$ usw. durch die Maschinenabmessungen gegebenen Konstanten,

so ist: $e = N \cdot n \cdot c$
und: $e = \mathfrak{J} \cdot W$,
folglich auch:

$$\mathfrak{J} \cdot W = N \cdot v \cdot c \cdot c_1 = N \cdot v \cdot c_2. \quad \text{(Gl. 2)}$$

Setzt man in diese Gleichung für $W$ einen der oben angenommenen Werte ein, während $\mathfrak{J}$, $N$ und $v$ variabel bleiben, so lautet sie:

$$\mathfrak{J} \cdot c_3 = N \cdot v \cdot c_2. \quad \text{(Gl. 3)}$$

Für jedes $\mathfrak{J}$ ergibt sich der zugehörige Wert von $N$ aus Fig. 219. Setzt man daher alle möglichen Werte von $\mathfrak{J}$ in die obige Gleichung ein, so lassen sich die zugehörigen Werte von $v$ ablesen.

Den Ausgangspunkt für die Festlegung des Maßstabes bildet die Konstante $c_2$ in Gl. 2. Da nämlich bei der Drehzahl $n = 650$ nach den zuvor gemachten Annahmen die Klemmenspannung der Motoren bei der normalen Arbeitsweise 550 Volt und der Ohmsche Spannungsverlust in ihnen 50 Volt beträgt, so muß die Gegenspannung, die der elektromotorischen Kraft der als Generator arbeitenden Motoren praktisch gleich ist, bei einer Stromstärke $\mathfrak{J} = 60$ Amp. 500 Volt betragen, wenn man, wie es stets im folgenden geschehen soll, die beiden parallel geschalteten Motoren während der Bremsung als eine einzige Dynamo für doppelte Stromstärke auffaßt.

Für $e = 500$ und $\mathfrak{J} = 60$ folgt:

$$W = 8{,}33 \text{ Ohm};$$

ferner entspricht $n = 650$ einem $v = 13$ km-Std.

Durch Einsetzen dieser Werte in Gl. 2 ergibt sich $c_2$ und somit der Maßstab für die verzeichneten folgenden Kurven. Auf diese Weise sind die in Fig. 220 dargestellten Kurven ermittelt. Sie geben den Zusammenhang zwischen

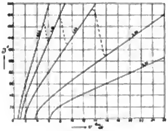


Fig. 220.

der eintretenden Bremsstromstärke für jeden der zuvor festgelegten Widerstande im Stromkreise, bei verschiedenen Geschwindigkeiten an. Das an den Motoren auftretende Gegendrehmoment ist ferner:

$$D_1 = \mathfrak{J} \cdot N \cdot c_4 \text{ mkg.} \quad \text{(Gl. 4)}$$

Für seine Darstellung bildet den Anhalt für den Maßstab wieder Punkt $a$ in Fig. 219.

Die bremsende elektrische Leistung beträgt in diesem:

$$L = \frac{e \cdot \mathfrak{J}}{736}. \quad \text{(Gl. 5)}$$

Ferner ist:

$$D_1 = \frac{L \cdot 75}{2\pi \cdot n}$$

und demnach: $$D_1 = \frac{e \cdot \mathfrak{J} \cdot 75}{2 \pi n \cdot 736} \text{ mkg.}$$

Aus dieser Gleichung läfst sich $D_1$ und danach die Konstante $c_4$ in Gl. 4 bestimmen, da für den Punkt $a$, Fig. 219, die Werte von $e$, $\mathfrak{J}$ und $n$ bekannt sind, und $N$ aus Fig. 219 entnommen werden kann. Aus $D_1$ ergibt sich das Drehmoment $D$, gemessen an der Radachse, wenn man sich das gesamte erzeugte Bremsmoment auf eine Achse konzentriert denkt.

Es ist: $$D = 4{,}5\ D_1.$$

Daraus folgt die Umfangskraft $P$ am Radkranze bei 800 mm Durchmesser der Räder:

$$P = \frac{D}{0{,}4} \text{ kg.}$$

In Fig. 221 sind die Werte von $P$ auf ein Wagenrad vereint gedacht über $v$ aufgetragen. Die Kurven in

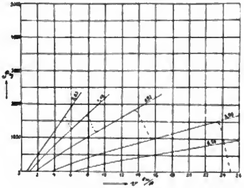


Fig. 221.

Fig. 220 und 221 genügen für die Untersuchung der Kurzschlußbremsmethode auf Sachgemäßheit.

### Bedingung 1.

Die Bremsung beginne bei einer Fahrgeschwindigkeit von 25 km; so beträgt bei Schaltung auf die zweite Widerstandsstufe der Strom bereits das Dreifache des Normalen. Wenn man nun bedenkt, daß beim Anfahren die Motoren fast regelmäfsig ca. 5 bis 10 Sekunden eine Stromstärke aufnehmen, die über zweimal so grofs ist als die normale, so scheint eine dreifache Belastung für eine Zeit von 4 bis 5 Sekunden, in denen der Wagen zum Stillstand kommt, durchaus nicht übermäßig. Allerdings dürfte eine derartige Belastung die höchste zulässige Grenze bilden. Da der Fahrer nun aber in dem Bestreben, möglichst schnell zu bremsen, häufig die einzelnen Widerstände viel zu rasch abschaltet, weil ihm jegliche Kontrolle über die jeweilige Stromstärke fehlt, so können, wie aus Fig. 220 hervorgeht, ganz ungeheure Stromstärken eintreten. Dabei wird die Erwärmung der Motorwicklung eine unzulässig hohe, und in der Regel schlägt die Isolation eines Motors an irgend einer Stelle durch. Es bildet sich für den anderen vielleicht noch unversehrten Motor ein zweiter, in der Regel noch vollständigerer Kurzschluß als durch den Schalter; die Überlastung steigt daher noch höher, und schließlich nimmt auch der zweite Motor Schaden und wird betriebsunfähig. Das Ganze ist natürlich ein Vorgang weniger Sekunden. Statt des Durchschlagens der Isolation treten auch häufig Beschädigungen oder Kurzschlüsse an den Kollektoren auf. Jedenfalls werden in zahlreichen Fällen die Motoren betriebsunfähig, und die erstrebte Bremsung versagt.

In der Praxis hat man daher, um in derartigen Fällen wenigstens eine gewisse Bremswirkung auf den Wagen auszuüben, das gleichzeitige Anziehen der an jedem Wagen befindlichen Handbremse, die in der Regel zu der Gruppe II B b (vgl. Einleitung) gehört, und deren Eigenschaften in einem späteren Abschnitt behandelt werden, vorgeschrieben. An das Andrehen der Handbremse soll sich unmittelbar die Öffnung der Sandstreuer anschließen. Der Fahrer hat daher der Reihe nach folgende Griffe auszuführen: Kurzschlußbremse betätigen, Handbremse anziehen, Sand geben. Da diese Verrichtungen aber eine gewisse Zeit beanspruchen, so ist eine sorgfältige Regulierung des Kurzschlusses in Gefahrfällen erst recht nicht denkbar. Es ist nicht möglich, daß der Fahrer mit der einen Hand die Handbremse anzieht und mit der anderen gleichzeitig sachgemäß den Kurzschluß regelt, weil infolge der Beschränktheit der menschlichen Funktionen ein Mann, zumal von der Befähigung eines Straßenbahnfahrers, nicht imstande ist, mit der einen Hand eine Kraft und mit der anderen eine Aufmerksamkeit erfordernde Verrichtung vorzunehmen. Man gibt daher die Vorschrift sofort auf, einen höheren, z. B. den dritten Bremskontakt zu schalten und nach erfolgtem Anziehen der Handbremse und der Abgabe von Sand, den Widerstand gänzlich abzuschalten.

Bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten ist eine Bremsung durch Kurzschluß überhaupt nicht mehr möglich, da, wie Fig. 220 zeigt, die Motoren unterhalb einer gewissen Geschwindigkeit keinen Strom mehr erzeugen. Auch aus diesem Grunde ist die gleichzeitige Benutzung der Handbremse geboten.

### Bedingung 2.

Setzt man einmal trockene Schienen und eine vollkommen sachgemäße Abschaltung der Widerstände voraus, so daß die Stromstärke um einen zulässigen Mittelwert für den vorliegenden Fall, z. B. 150 Amp., mit gleicher Amplitude nach oben und nach unten schwankt, während das Maximum der erreichten Stromstärke ungefähr 180 Amp. sind, so erhält man einen Stromlauf etwa nach Art der punktierten Zickzackkurve in Fig. 220. Dabei ist zweckmäßig die erste Widerstandsstufe sofort zu überschalten, damit der Strom seine volle Stärke erhält. Es entspricht dem ein Verlauf der abgebremsten Umfangskraft $P$ am Rade nach Maßgabe der Zickzackkurve in Fig. 221. Diese Umfangskraft beträgt im Mittel etwa 1300 kg. Da sich das Laufrad auf dem Bremswege $s$ abwälzt und somit ein Punkt an seinem Umfange ebenfalls während der

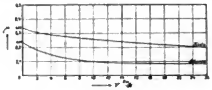


Fig. 222.

Bremsung den Weg $s$ zurücklegt, so ist $P$ die Kraft, die über dem Wege $s$ den Wagen zum Stillstand bringt.

Bezeichnet $p$ die Verzögerung des Wagens in Metern pro Sekunde und $m$ die Masse desselben, so ist:

$$P = m \cdot p. \qquad \text{(Gl. 6)}$$

Das Gewicht des leeren Wagens betrug 8,15 t. Seine Masse ergibt sich demnach zu

$$m = 815,$$

und es folgt:

$$1300 = 815 \cdot p$$

und:

$$p = 1{,}6 \text{ m-Sek.}$$

Diese Verzögerung hat bereits den höchsten erreichbaren Mittelwert, da eine höhere Belastung der Motoren

zum Stillstand, doch wird ihre Winkelgeschwindigkeit verringert, und es tritt eine Herabsetzung der abbremsbaren Kraft ein, da diese stets gleich dem Produkt aus dem Wagengewicht und dem zwischen Rad und Schiene herrschenden Reibungskoeffizienten ist.

In Wirklichkeit tritt das Gleiten der Räder noch eher ein, weil der vorstehenden Berechnung nur ein Mittelwert von $P$ zugrunde gelegt ist, während für die tatsächlichen Verhältnisse der Maximalwert von $P$ in Betracht kommt. Ferner wird diese Erscheinung noch durch das oben erwähnte gleichzeitige Anziehen der Handbremse, die ebenfalls einen Teil von $P'$ verzehrt, unterstützt. Eine reichliche Sandstreuung ist deshalb stets geboten, sie erhöht den Reibungskoeffizienten an der Schiene nach Kapitel I in ausreichendem Maße, um das Ausdemtrittfallen der Räder zu verhindern.

Eine wesentliche Erhöhung der Bremsleistung der Kurzschlußbremse hervorzubringen, ist sie allerdings nicht imstande, da diese lediglich durch die Belastung der Motoren gegeben ist; sie liefert nur einen allerdings ganz unwesentlichen Beitrag zur Bremsung durch Erhöhung des Bahnwiderstandes um einige Prozente.

Bei hinlänglicher Sandstreuung besitzt demnach die reine Kurzschlußbremsung den Vorzug, unabhängig von der Schienenbeschaffenheit zu wirken, eine richtige Abschaltung der Widerstände vorausgesetzt. Bei gleichzeitiger Betätigung der Handbremse wird jedoch der Bremseffekt bei Sandstreuung erheblich verbessert, weil die letztere in ihrer Leistung, wie später gezeigt werden wird, durch Sandstreuung verdoppelt werden kann. Anderseits können hingegen, da die Sandstreuung die an dritter Stelle ausgeführte Maßnahme des Fahrers ist, die Räder bereits ins Schlüpfen geraten sein; jeder Schlupf der Räder, wenn sie auch nach erfolgter Sandstreuung ihre natürliche Geschwindigkeit wieder annehmen, bedeutet aber eine Verminderung des Bremseffektes. Endlich ist auch die Sandstreuung an sich außerordentlich unzuverlässig, wegen der sich namentlich bei nassen Schienen häufig verstopfenden Sandstreuer. Die Gefahr, daß die Räder ins Gleiten geraten, ist daher sehr groß.

Eine Bremsung anderer Achsen, als der mit den Motoren gekuppelten, ist naturgemäfs mit Kurzschlufsbremsung nicht möglich.

Für vierachsige Wagen in der üblichen Ausführung mit zwei Motoren vermindert sich demgemäß die Verzögerung des Wagens erheblich, da nur das auf den Triebachsen ruhende Gewicht maßgebend für die Gröfse der abbremsbaren Kraft ist, während die auf den Laufachsen liegende Last nichts zu deren Vergrößerung beiträgt.

Ebenso ungünstig liegen die Verhältnisse bei Anhängewagen, die keine Motoren führen.

### Bedingung 3.

Der Verlauf des bremsenden Momentes ist, wie Fig. 221 zeigt, in jedem Falle ein sprungartiger. Daher setzen auch die auftretenden Verzögerungen mit mehr oder minder heftigen Stößen ein. Eine Mäßigung dieser Stöße läßt sich nun zwar durch eine kleinere Abstufung der Vorschaltwiderstände erzielen, da aber in der Praxis das gleichzeitige Betätigen der Handbremse und eventuell der Sandstreuer erforderlich ist, so steht dem Fahrer, wie bereits erwähnt, gar nicht die Zeit zur gesonderten Abschaltung der einzelnen Widerstände zur Verfügung, sondern er muß stets mehrere auf einmal abschalten. Trotz zahlreicher Unterteilung der Widerstände sind daher Stöfse unvermeidlich.

Auch die gleichzeitige Wirkung der Handbremse, die einen kontinuierlichen Effekt hervorbringt, ist nicht imstande, die Stöße in ausreichendem Maße zu unter-

drücken, weil die durch die Kurzschlußbremse plötzlich eingeleiteten Verzögerungen gegenüber der durch die Handbremse bewirkten kontinuierlichen einen relativ hohen Wert haben.

Bedingung 4.

In Betriebsfallen lassen sich dagegen die Bremsungen stoßfrei ausführen, da dann bei der längeren verfügbaren Zeit eine sorgfältige Regulierung des Kurzschlusses möglich ist, gleichviel ob die Handbremse benutzt wird oder nicht.

Bedingung 5.

Von einer gewissen niederen Wagengeschwindigkeit ab wirkt, wie schon gezeigt, die Kurzschlußbremse nicht mehr, und es ist daher mit ihr der Wagen nicht direkt zum Stillstand zu bringen, geschweige denn dauernd in diesem Zustand zu erhalten. Auch aus diesem Grunde empfiehlt sich daher die gleichzeitige Benutzung der Handbremse.

Bedingung 6.

Die Anschaffung der Kurzschlußbremse ist außerordentlich billig, da ihretwegen nur wenige Kontakte in den vorhandenen Fahrschalter eingefügt zu werden brauchen, während alle anderen Bestandteile ohnehin an dem Wagen vorgesehen sind. Auch im Betriebe wären die Kosten sehr gering, da kein nennenswerter Verschleiß an Material auftritt, auch keine besondere Wartung nötig ist, wenn nicht des öfteren durch die erwähnte Beschädigung der Motoren größere Kosten verursacht würden.

Schlußfolgerung.

Die Kurzschlußbremsung ist nach dem Voraufgegangenen als unsachgemäß zu bezeichnen, da sie der wichtigsten Bedingung 1 gar nicht und den anderen Bedingungen mit Ausnahme von 4. nur teilweise oder unter ganz bestimmten Voraussetzungen genügt.

**b) Die Wirbelstrombremse.**

Kennzeichen.

Die Wirbelstrombremsen besitzen einen in einem feststehenden elektromagnetischen Felde rotierenden Kupfer- bzw. Eisenkörper, der mit den zu bremsenden Achsen gekuppelt ist. Die in letzterem entstehenden Wirbelströme rufen die Bremsung hervor und können durch Regelung der Erregerstromstärke des Magnetfeldes verändert werden.

Allgemeine Eigenschaften. Bedingung 2.

Da die Wirbelstrombremse im wesentlichen einen Nebenschlufsmotor mit kurzgeschlossener Ankerwicklung vorstellt, so entsprechen die Eigenarten dieser Bremse vielfach denen der bereits erläuterten Kurzschlufsbremse. Damit die Leistung der Bremse auch bei kleinen Wagengeschwindigkeiten noch eine annehmbare Gröfse besitzt, müssen ihre Dimensionen so reichliche sein, dafs bei hohen Geschwindigkeiten nur ein Teil der Felderregung nötig ist. Daraus folgt ohne weiteres die Möglichkeit, dafs bei voller Felderregung im letzteren Falle die Bremskraft gröfser werden kann als die abbremsbare. Die resultierenden Erscheinungen sind dieselben wie die im vorigen Abschnitt geschilderten, und der Wert einer Sandstreuung erhellt ebenso aus diesem.

Ferner nimmt die Bremskraft entsprechend der Wagengeschwindigkeit ab selbst bei der Annahme eines aufserordentlich starken, bis zum letzten Augenblick der Bremsung erregten Feldes, und auf jeden Fall führt dieser Zustand bei kleinen Geschwindigkeiten eine unzureichende Bremsung herbei. Selbstverständlich ist die Leistung der Bremse unabhängig von der Gröfse der Motoren. Sie könnte daher an sich hinreichend stark bemessen werden. Jedoch ist es ohne weiteres klar, dafs die Wirbelstrombremse für gröfsere Leistungen, z. B. zur Bremsung eines Wagens von dem im vorigen Kapitel angegebenen Gewicht, Abmessungen annehmen mufs, die denen der Motoren nicht um viel nachstehen, sofern man nicht besondere Zahnradübersetzungen etc. zwischen ihr und den Wagenachsen anbringen will. Ihre Anordnung auf einem zweiachsigen Motorwagen, dessen Raum ohnehin bis aufs äufserste ausgenutzt ist, ist kaum möglich, allenfalls wäre sie an den Leerachsen vierachsiger Wagen denkbar.

Allgemein bleiben daher als Verwendungsgebiet nur die erheblich leichteren Anhängewagen.

Für die Bremsung der Motorwagen ist die gleichzeitige Benutzung einer anderen Bremse, in der Regel der Kurzschlufsbremse, geboten.

Bedingung 5.

Ein Festhalten des Wagens schliefslich im Ruhezustand ist mit der Wirbelstrombremse ebensowenig wie mit der Kurzschlufsbremse möglich.

Bedingung 6.

Gegenüber der Kurzschlufsbremse verlangt die Wirbelstrombremse höhere Anschaffungskosten, da zu der Ausrüstung des Wagens die eigentliche Bremse hinzutritt. Ein merkbarer Verschleifs mit Ausnahme der Lager findet nicht statt.

(Fortsetzung folgt.)

## Der elektrische Betrieb auf der Veltlintalbahn.

Von **Béla Valatin**, Budapest.

Das Problem der elektrischen Zugförderung auf Vollbahnen.

Der Gedanke, die elektrische Zugförderung auf den Hauptbahnen zu versuchen und einzuführen, lag seit längerer Zeit nahe, jedoch vollzog sich die Entwicklung in dieser Richtung aus verschiedenen Gründen langsam. Die Vorteile, die die elektrische Zugförderung bei Straßenbahnen sicherte, bestanden außer der Rauchlosigkeit, dem ruhigeren Gange etc. und der so gebotenen größeren Bequemlichkeit:

a) in der erreichten größeren Geschwindigkeit und daher Verkürzung der Reisezeit;

b) darin, daß beim elektrischen Betrieb es besonders Dampfstraßenbahnen gegenüber leicht möglich war, kleinere, meist aus einem oder zwei Wagen bestehende Zugeinheiten zu bilden und dadurch auch die Anzahl der Fahrgelegenheiten zu erhöhen.

Diese beiden Vorteile steigerten den Verkehr und infolgedessen auch die Einnahmen, während:

c) durch die Einfuhrung des elektrischen Betriebs auch die Betriebskosten für den gefahrenen Kilometer kleiner wurden, da die motorische Kraft sich wirtschaftlicher, die Instandhaltungskosten kleiner gestalteten.

Die Ausgaben der Bahn wurden zwar durch die Verzinsung und Amortisierung des zu den elektrischen Einrichtungen notwendigen größeren Kapitals sowie auch durch andere Umstände — wie in gewissen Fällen größeres Personal — erhöht, die übrigen Vorteile jedoch beeinflußten das finanzielle Resultat der Bahnen in überwiegendem Maße. Es waren besonders die erstwähnten zwei Vorteile auffallend, und als man zur Einführung des elektrischen Betriebs auf Vollbahnen schreiten wollte, hatte man auch hier durch Sicherung dieser Vorteile auf den Erfolg abgezielt. Es war tatsächlich die

Geschwindigkeit auf den elektrischen Straßenbahnen bedeutend größer als auf den Pferdebahnen. Auch konnten bei den umgestalteten Lokalbahnen und Dampfstraßenbahnen die leichten, allein laufenden elektrischen Motorwagen auf demselben Oberbau eine bedeutend größere Geschwindigkeit erreichen. Man glaubte daher eine solche auch auf den umzugestaltenden Dampfbahnen erreichen zu müssen, resp. erreichen zu können.

Das Argument des ruhigeren Ganges der elektrischen Fahrzeuge den Dampfzügen gegenüber angesichts der gleichmäßigen Anzugskraft wurde überschätzt, indem man glaubte, daß dieser Umstand genüge, um auf demselben Oberbau bei elektrischem Betrieb eine weitaus größere Geschwindigkeit zu ermöglichen. Es wurde hierbei vergessen, daß die schädlichen Bewegungen, die bei größeren Geschwindigkeiten auftreten, nicht allein der ungleichen Zugkraft und den sich hin und her bewegenden Massen zuzuschreiben sind, sondern ein viel größerer Einfluß hierauf durch die mechanische Ausführung der Fahrzeuge und besonders durch die Beschaffenheit des Oberbaues ausgeübt wird. Bei den Straßen- und Kleinbahnen konnte man durch die elektrische Kraft aus ganz anderen Gründen eine viel größere Geschwindigkeit erreichen als die bisher übliche. Die Geschwindigkeit der Pferdebahnen war durch die angewendete Betriebskraft begrenzt und durch die Anwendung der motorischen Kraft leicht zu überholen, und wenn auch die elektrischen Bahnen die doppelte Geschwindigkeit erreichten, was wohl die Grenze ist, die innerhalb einer Stadt zulässig ist, so war diese ja doch nicht die größte, die der Oberbau gestattet.

Wo die elektrische Kraft eine andere motorische Kraft ersetzte, war die erreichte Geschwindigkeitszunahme auch in die Augen springend. Die umgeänderten Bahnen hatten nämlich in den meisten Fällen kurze Haltestellenentfernungen. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit hängt in solchen Fällen in bedeutendem Maße davon ab, daß man eine möglichst große Beschleunigung anwenden kann. Der elektrische Antrieb hatte den Vorteil, daß er dies leicht gestattete, sich daher die mittlere Geschwindigkeit erheblich steigerte.

Aus diesen Gründen wurde die Umänderung des Betriebs der Vollbahnen auf elektrische Zugförderung auch in den meisten Fällen mit einer bedeutenden Steigerung der Geschwindigkeit gedacht. Die seit mehr als einem Jahrzehnt aufgetauchten elektrischen Schnellbahnprojekte befaßten sich alle mit dieser Idee. Die Schnellbahnversuche der Studiengesellschaft wurden auch von dieser Auffassung aus unternommenen, und wenn auch durch diese Versuche bezüglich der elektrischen Ausrüstung wichtige Erfahrungen gesammelt worden sind, so haben sie doch gezeigt, daß man auf dem alten Oberbau mit elektrischen Fahrmitteln nicht ohne weiteres so viel schneller fahren kann, als man beabsichtigte.

Ein anderer Vorteil, den man zugunsten der elektrischen Zugförderung immer hervorzuheben pflegte, ist — wie bereits erwähnt —, daß durch Bildung kleiner Zugseinheiten, die ev. nur aus einem einzigen Wagen bestehen, die Fahrgelegenheiten bedeutend vermehrt werden. Dies ist wohl richtig bei Lokalbahnen und auch bei Bahnen, die den Nachbarverkehr der Großstädte abwickeln und daher infolge der großen Zugseinheiten schon den Charakter einer Vollbahn besitzen, nicht aber bei Vollbahnen im reinsten Sinne des Wortes. Es verkehren da große Dampfzüge von mehreren hundert Tonnen Gewicht. Auch mit Dampf wäre es möglich gewesen, kleinere und mehrere Zugseinheiten verkehren zu lassen und dadurch die Fahrgelegenheiten zu vermehren, wobei noch immer Dampflokomotivtypen verwendet werden können, die trotz ihrer kleineren Leistung wirtschaftlich arbeiten. Man hat es bei Dampfvollbahnen trotzdem vorgezogen, immer kräftigere Lokomotiven zu bauen und stets größere Zugseinheiten zu verwenden, obwohl gleichzeitig auch in gewissem Grade, hauptsächlich infolge der Steigerung des Verkehrs, die Anzahl der Züge vermehrt wurde.

Die Ursache liegt darin, daß bei Vollbahnen jede Vermehrung der Anzahl von Zügen mit großen Kosten verbunden ist. Selbst dann, wenn eine Lokalbahn auf elektrischen Betrieb umgeändert wurde, brauchte man in der Regel für die große Anzahl von Motorwagen mehr Zugspersonal als früher. Es werden jedoch hier diese Kosten teilweise dadurch vermindert, daß infolge der bedeutend größeren Geschwindigkeit dasselbe Zugspersonal mehr Zugkilometer leisten konnte. Bei Vollbahnen hingegen nimmt, wie oben bereits erwähnt, die Geschwindigkeit nicht mehr bedeutend zu. Ein neuer Zug bedeutet nicht nur mehrere Personen an Zugspersonal, sondern auch eine größere Inanspruchnahme und demzufolge eine Personalvermehrung in den Stationen, wie auch in der Verwaltung etc. Bei eingleisigen Strecken ist die Grenze der Zeitintervalle, in denen die Züge verkehren, durch die Entfernungen der Stationen resp. der Ausweichstellen bestimmt. Bei vielen Dampfvollbahnen — besonders jenen, die infolge des dichten Verkehrs sich für die Veränderung in elektrischen Betrieb eignen — ist dieser Rahmen ausgefüllt; man kann die Anzahl der Züge, besonders in gewissen Tageszeiten, nicht mehr vermehren, sondern muß sogar Doppelzüge verkehren lassen.

Bei zweigleisigen Strecken steht es mit der Unterteilung der Züge auch nicht viel günstiger. Die Kosten eines neuen Zuges sind natürlich auch hier sehr beträchtliche. Außerdem sind gewöhnlich nur solche Linien zweigleisig, die als eingleisige Strecken den Verkehr nicht mehr bewältigen konnten. Auf solchen Strecken verkehrt auch bei Dampfbetrieb gewöhnlich schon eine solche Anzahl von Zügen, als den notwendigen Fahrgelegenheiten eines Fernverkehrs entspricht. Für große Entfernungen, wo die Reise lange dauert, ist keine Notwendigkeit vorhanden, in jeder halben Stunde abfahren zu können. In dieser Beziehung würde nur der Verkehr zweier nicht sehr weit voneinander liegender Großstädte eine Ausnahme bilden.

Einen bedeutenden, oft sogar überwiegenden Teil des Verkehrs bildet bei Vollbahnen der Frachtenverkehr. Lastzüge in kleinere Zugseinheiten zu unterteilen, würde aber keinesfalls zu vergrößertem Verkehr führen.

Es ist demgemäß die Aussicht, bei elektrischer Zugförderung den Verkehr durch öfters fahrende, kleinere Züge abwickeln zu können, für die Eisenbahntechniker nicht sehr verlockend. Letztere hofften vielmehr mit der Einführung der elektrischen Zugförderung eine Steigerung der Einnahmen höchstens dadurch zu erreichen, daß der rauchlose und bequemere Betrieb die Passagiere mehr anlocken wird. Dieser Umstand allein war jedoch zu unsicher, um daraufhin zur Einführung des elektrischen Betriebs zu schreiten, ausgenommen solche Fälle, wo der Rauch in langen Tunnels oder die große Konkurrenz parallel laufender Linien diesem Grunde eine große Bedeutung verliehen, nicht aber auf Bahnen, deren größter Verkehr im Frachtenverkehr liegt und bei denen daher durch die Vermehrung der Zugseinheiten nichts zu erhoffen war.

Dagegen gibt es auch Fälle, wo die elektrische Zugförderung auf Vollbahnen der durch Dampf gegenüber auch dadurch Vorteile bietet, daß es möglich ist, durch Anwendung größerer Zugseinheiten die Leistungsfähigkeit der Strecke zu erhöhen. Dies gilt besonders bei eingleisigen Strecken, wo durch Einführung des elektrischen

Betriebs der Bau eines zweiten Gleises vermieden werden kann. Dieser Vorteil kann selbstredend nur dann ausgenutzt werden, wenn das gewählte elektrische Zugförderungssystem die Bildung von größeren Zugseinheiten als die von den Dampflokomotiven bisher gezogenen leicht gestattet. Die Einführung des elektrischen Betriebs auf Vollbahnen wird in erster Linie nur dort eine Aussicht haben, wo die voraussichtliche Ersparnis an Betriebskosten größer ist als die Verzinsung und Amortisierung des notwendigen Anlagekapitals. Das Problem der elektrischen Zugförderung auf Vollbahnen muß daher so gelöst werden, daß dies möglich ist. Es stand der Verbreitung der elektrischen Zugförderung auf Vollbahnen der Umstand lange im Wege, daß man obigem Gesichtspunkte nicht die erforderliche Aufmerksamkeit schenkte.

### Die Frage des elektrischen Betriebs in Italien.

Unter den Ersparnissen, die bei elektrischem Betrieb auf Vollbahnen dem Dampfbetrieb gegenüber in den Betriebskosten auftreten, ist jene der Kohlenkosten eine der wichtigsten. Die Kohlenkosten machen in den Betriebskosten aller Dampfvollbahnen einen sehr bedeutenden Betrag aus. Wieviel sie betragen, hängt natürlich von den Verhältnissen ab, von dem Verkehr und den Steigungsverhältnissen, in erster Linie aber von dem Preise, zu dem die Kohle in dem betreffenden Lande erhältlich ist.

In Italien ist dies besonders wichtig, da hier infolge des Umstandes, daß das Land selbst keine Kohle fördert und das ganze Heizmaterial, mit den hohen Frachtsätzen belastet, vom Ausland beschafft werden muß, der Marktpreis der Kohle von Lire 35 bis Lire 50 variiert (= M. 28 bis M. 40). Es machen daher die Kohlenkosten in Italien einen verhältnismäßig sehr hohen Prozentsatz der Betriebskosten der Bahn aus, und hierzu kommt noch der Umstand, daß dieses Geld ins Ausland fließt. Es war also für Italien eine wichtige Frage, die Kohlenkosten im Betriebe der Bahnen so weit als möglich zu reduzieren, und hierzu bietet ja nun die elektrische Zugförderung die Möglichkeit. Es werden bei Anwendung der elektrischen Zugförderung die Kohlenkosten schon dann erheblich vermindert, wenn die Kohle, anstatt in den Dampflokomotiven, in einem Dampfkraftwerk, das elektrischen Strom erzeugt, verbrannt wird. Die Kohlenkosten verschwinden jedoch gänzlich, wenn zur Erzeugung der elektrischen Energie eine Wasserkraft verwendet werden kann, und es gibt kaum eine Eisenbahnlinie in Italien, für die keine ausreichende Wasserkraft zu finden wäre.

Die italienischen Bahnen sind zumeist Eigentum des Staates. Die Staatsbahnen sind jedoch an drei Betriebsgesellschaften verpachtet, nämlich an die Adriatische, Mittelmeer- und die Sizilianische Gesellschaft. Die Initiative zum Studium der elektrischen Zugförderung auf Vollbahnen ist von der Regierung ausgegangen; es wurde im Dezember 1897 eine Kommission ernannt, die aus den Ingenieuren des Kgl. Inspektorats, der Adriatischen (Rete Adriatica) und der Mittelmeer- (Rete Mediterraneo) Gesellschaft gebildet worden war.

Die ursprüngliche Aufgabe dieser Kommission war, die Einführung der elektrischen Zugförderung auf Sekundärbahnen (traffico limitato) zu studieren; es hat sich jedoch das Studium bald auch auf die elektrische Zugförderung der Hauptlinien erstreckt. Es wurde beschlossen, die verschiedenen Systeme der elektrischen Zugförderung auszuprobieren. Für Sekundärbahnen hat die Kommission sich das beste Resultat von dem Betrieb mit Akkumulatoren versprochen, infolgedessen entschlossen sich beide Gesellschaften, auf je einer Linie mit diesem System Versuche anzustellen.[1])

Die elektrischen Einrichtungen für die Linie Milano—Monza[2]) wurden von der Firma Schuckert in Nürnberg, jene der Linie Bologna—San Felice von der Firma Ganz & Co. in Budapest geliefert. Die Akkumulatoren der letzteren Linie hat die Firma Cruto in Alpignano geliefert, während jene der ersteren von der Firma Hensemberger in Monza geliefert wurden.

Fig. 223 stellt den Akkumulatorwagen der Linie Bologna—San Felice dar. Der Wagen wiegt 50 t im Dienste, die Akkumulatorbatterien, die ein Gewicht von 8 t besitzen, haben eine Kapazität von 180 KW-Std., die Motorwagen sind mit zwei Motoren von je 50 eff. PS Normal- und 100 eff. PS Maximalleistung ausgestattet. Die Höchstgeschwindigkeit der Wagen beträgt 70 km pro Std. Der Motorwagen und Beiwagen ist imstande, im Höchstfalle 200 Personen auf einmal zu befördern. Der Motorwagen besitzt auch eine Gepäckabteilung.

Als Vollbahnlinien zur Ausprobierung der elektrischen Zugförderung hat die Rete Mediterraneo die Linie Mailand—Gallerate—Porto-Ceresio, die Rete Adriatica die Veltlintallinie Lecco—Colico—Sondrio—Chiavenna gewählt, und zwar wurde vorgeschlagen, auf der Linie Mailand—Gallerate das Gleichstromsystem mit dritter



Fig. 223. Akkumulatorwagen der Linie Bologna—San Felice.

[1]) Siehe Atti della commissione incaricata di studiare l'applicazione della trazione elettrica alle ferrovie di traffico limitato. Roma 1899.

[2]) Siehe E. B. 1903, S. 138.

Schiene, auf der Veltlintalbahn das Hochspannungs-Drehstromsystem mit Oberleitung auszuprobieren. [1])

Für die Einrichtung der Veltlintallinie hat die Firma Ganz & Co. bereits anfangs 1898 ein Projekt vorgelegt, das am 8. April 1898 von der Kommission im Prinzip angenommen wurde. Nach diesem Projekt sollte die Wasserkraft in Morbegno [2]) ausgenutzt werden und der dort erzeugte hochgespannte Drehstrom durch entlang der Strecke aufgestellte Transformatoren auf 3000 Volt herunter transformiert werden, welche Spannung durch die Arbeitsleitungen direkt zu den Motoren der Fahrzeuge geführt wird. Infolge längerer Verhandlungen zwischen der Bahngesellschaft und der Regierung wurde die Bestellung erst anfangs 1899 erteilt. Die Finanzierung ist durch die Società per la Trazione Elettrica sulle Ferrovie durchgeführt worden, die auch die Wasserbauten für das Krafthaus selbst ausgeführt und die Bestellung der Drehstromgeneratoren des Krafthauses an die Firma Schuckert gegeben hat. Der übrige Teil der Anlage wurde von der Firma Ganz & Co. ausgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

## Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten und ihre Sonderheiten.

Von **Eugen Eichel**, Ingenieur, Schenectady, N. Y.

(Fortsetzung.)

Die Beobachtung und Unterhaltung der Streckenausrüstung sind naturgemäß mit die wichtigsten Forderungen im Interesse des ununterbrochenen Betriebes, der allgemeinen Sicherheit und der Ermäßigung der Betriebsunkosten. Es sind daher zu deren Erfüllung die mannigfachsten Spezialwagen im Gebrauch. Der leichte Turmwagen mit teleskopartig beweglicher Plattform war der Vorläufer und ist auch jetzt noch eines der unentbehrlichsten Hilfsmittel. In den technischen Einzelheiten ist er so verbessert, daß er schnelles und sicheres Arbeiten unbedingt gewährleistet. Als Zugtiere zum Fahren des Turmwagens dienen kräftige, leistungsfähige, öfters wie zum Feuerwehrdienst trainierte Pferde. In kleineren Betrieben sind die Turmwagen im allgemeinen Bahnwagendepot untergebracht. In den großen Betrieben sind außerdem jedoch, über das ganze Bahngebiet geeignet verteilt, besondere Unfallwagenstationen eingerichtet, die ähnlich den Feuerwehrwachen eingerichtet sind und arbeiten. Die Pferde haben ihren Platz ständig neben dem Wagen und werden mittels Feuerwehrgeschirrs fast momentan angespannt. Der Kutscher ist ein geübter Fahrer und eine vom Wagenbegleiter betätigte schrille Warnglocke sorgt dafür, daß dem im Galopp gefahrenen Wagen Platz gemacht wird. Telephon und Telegraph verbindet die Stationen 1. mit der Bahnverwaltung, 2. untereinander und 3. auch meist mit der Polizei und Feuerwehr.

[1]) Siehe E. B. 1903, S. 138.
[2]) Siehe E. B. 1903, S. 174.

Ein vorzügliches System dieser Art besitzt die Philadelphia Rapid Transite Co.; sie hat sechs solcher Unfallreparaturwagen. Die Mannschaft besteht aus je drei Leuten: einem Monteur, einem Fahrer und dem Helfer. Die Leute müssen sich vom Helfer bis zum Monteur heraufarbeiten und mit dem Oberleitungsnetz und Speisekabelsystem genau vertraut machen. Auf jedem Wagen ist ein Buch mit Lichtpausen der Kabelpläne des entsprechenden Stadtteiles vorhanden. Zweimal jährlich findet eine Prüfung der Mannschaft statt, bei der ein erster und ein zweiter Preis in der Höhe von 10 bzw. 5 Dollars verteilt wird. Die Wagen sind die üblichen Turmwagen, jedoch reichlich mit allem Reparatur- und Hilfsmaterial ausgerüstet, um schadhaft gewordenen Bahnwagen zu helfen und Leitungsfehler auszubessern. Sie werden außerdem bei jedem Brand mit herausgerufen, um eventuell Leitungen zu entfernen oder Schienen- und Schlauchbrücken zu legen, die es gestatten, den Straßenbahnbetrieb aufrechtzuerhalten, ohne das Verlegen von Feuerwehrschläuchen quer zum Gleis zu verhindern. Im Jahre 1902 wurden diese Wagen 11 088 mal herausgerufen. Die Unfallstationswagen führen, wenn irgend angängig, nichts provisorisch, sondern alle tagsüber notwendigen Reparaturen und Änderungen sofort solide und betriebsfähig aus. In der Nacht werden die Wagen jedoch teilweise auch dazu herangezogen, solche Reparaturen auszuführen, die während des Tagesbetriebes unterbleiben mußten. Diese Reparaturen werden unter Oberleitung eines Obermonteurs von zwei Kolonnen ausgeführt, bestehend aus je vier Mann: zwei Monteuren, einem Kutscher und einem Helfer.

Das Setzen der Maste wird von einer besonderen Kolonne besorgt. Während in vielen Städten hierzu eine spezielle, maschinelle Einrichtung verwendet wird, benutzt die Philadelphia R. T. Co. einen gewöhnlichen Turmwagen, bildet an ihm durch einen kräftigen Balken einen Ausleger und hebt den Mast mittels eines an dem Auslegerende befestigten Flaschenzuges an dem einen Ende in die Höhe. Das Zugseil wird durch den mit zwei Pferden bespannten Transportwagen gezogen, der die



Fig. 224. Setzen von Masten mittels Turmwagens bei der Philadelphia R. T. Co.



Fig. 225. Automobil-Montagewagen von O. G. Roberts & Co., Columbus O. (Plattform gesenkt.)

Maste, den Zement, das Kleineisenzeug und das sonstige benötigte Material zuführt. (Fig. 224.) Mittels dieses Verfahrens erspart die Gesellschaft das Halten einer großen Anzahl von Arbeitern und erzielt ein schnelles Errichten der Maste, ohne Verwendung teurer Spezialwagen.[1])

Um den Pferdebetrieb ganz zu umgehen und hierdurch weitere Ersparnisse an Mannschaft und Zeit zu ermöglichen werden auch selbstfahrende Turmwagen benutzt. Einen von O. G. Roberts & Co., Columbus O., gebauten Wagen mit Benzinmotorantrieb zeigen Fig. 225 und 226. Der Motor liegender Bauart ist, um einen möglichst tiefen Wagenschwerpunkt zu erhalten, unter dem Wagenboden angeordnet und wird bei Stillstand des Wagens zum Betrieb einer Winde herangezogen. Diese betätigt die Turmplattform, spannt den Oberleitungsdraht und dient zum Einziehen von Draht und Kabeln in die Untergrundkanäle aus Zement bzw. glasierten Tonröhren. Auf kräftige Ausführung und leichte, sichere Steuerung des Wagens ist besonderer Wert gelegt, wodurch dem Automobil gegenüber dem von Pferden gezogenen Turmwagen eine große Überlegenheit verliehen wird. Die Beweglichkeit des Wagens in Verbindung mit der leichten Umsteuerbarkeit des Motors ermöglicht ein schnelles Ausweichen und Zurückfahren in die Arbeitsstellung, während Reparaturen an einer in Betrieb befindlichen Strecke mit großem Wagenverkehr vorgenommen werden und gewährleistet so eine große Zeitersparnis. Sie kommt auch dort vorteilhaft zur Geltung, wo, wie beim Montieren von Speise- und Blitzableiterleitungen, vom Mast zum Fahrdraht der Wagen senkrecht zur Gleisrichtung bewegt werden muß. Schließlich ist der Automobilwagen immer betriebsbereit und kann selbst beim Überwinden sehr großer Entfernungen dauernd mit gleich hoher Geschwindigkeit fahren und den Platz eines Unfalles daher viel schneller erreichen als ein von Pferden gezogener Wagen. Seine Unterhaltungskosten sind geringer als die der Pferde. Die Columbus Railway and Light Co., die solche Wagen seit zwei Jahren im ständigen Betrieb hat, gibt an, daß sie inzwischen ihr Monteurpersonal um die Hälfte verkleinern konnte, da es zufolge der hohen Fahrgeschwindigkeit und leichten Beweglichkeit des Automobils den Monteuren möglich ist, in kürzerer Zeit einen Drahtbruch etc. definitiv zu reparieren, als sie dies früher provisorisch tun konnten.

Viel häufiger wie dieser immerhin nur vereinzelt benutzte Automobilwagen sind die als Turmwagen ausgebildeten elektrischen Straßenbahnwagen. Sie werden meist aus den ältesten, ausrangierten Straßenbahnwagen ausgebaut, den die betreffende Gesellschaft in ihrem Depot hat. An der Außen- und Innenseite des Wagenkastens sind eine große Anzahl Haken, Hängeeisen und Leisten angebracht, um Leitern, Seile, Drahtrollen etc. bequem befestigen zu können, während das Dach, wenn es erforderlich, etwas verstärkt wird und eine zusammenklappbare Plattform erhält. Die Motoren und Fahrschalter sind wohl nicht immer neuester Ausführung aber stets im besten Betriebszustand gehalten.

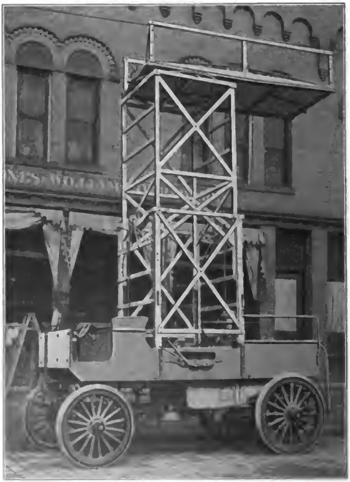


Fig. 226. Automobil-Montagewagen von O. G. Roberts & Co., Columbus O. (Plattform gehoben.)

[1]) Für liebenswürdige Überlassung von Photographie und Daten bin ich Herrn Superintendent F. H. Lincoln verpflichtet, dem alle Kabel- und Oberleitungsarbeiten unterstehen.

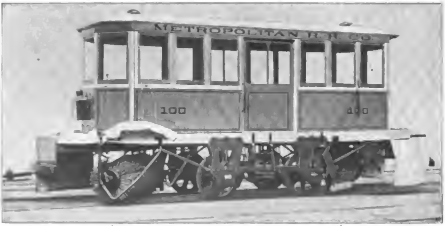
Auf großen Straßenbahnnetzen mit ausgedehntem Vorort- und Überlandverkehr lohnt es sich nicht nur, sondern ergibt es sich von selbst, den Wagen als kräftigen soliden Reparaturwagen mit beweglicher Turmplattform auszuführen und ihn mit starken Motoren für Schnellbetrieb auszurüsten, um erstens schnell zu der Stelle zu gelangen, wo eine Reparatur vorzunehmen ist, und zweitens um gleiche Geschwindigkeit wie die Straßenbahnwagen einzuhalten, deren Betrieb nicht aufgehalten werden darf. Einen diesen Gesichtspunkten entsprechend gebauten Wagen zeigt Fig. 227. Er ist im Wagenhaus der Old Colony Street Railway Co. gebaut.[1]) Seine Außenabmessungen sind: Ganze Länge 9,6 m, Breite 2,4 m und Gesamthöhe von Kastendecke bis Schienenoberkante 3,7 m. Besondere Sorgfalt ist darauf gelegt, dem im Wagen mitgeführten Werkzeug an Haken und in Fächern an der Wand entlang oder auf dem Wagenfußboden seinen bestimmten Platz zu geben. Besondere Träger sind für Reservestromabnehmer angeordnet. Der Turm ist mit einem zusammenklappbaren Geländer versehen und wird durch zwei je 67 mm starke Rundeisen gestützt. Er kann, besetzt mit zwei Leuten, durch einen Mann mittels einer Winde 1,5 m über Wagendachkante gehoben werden. Drahthaspel und Rollen zum Spannen des Fahrdrahtes sind vorgesehen ebenso ein transportabler Kran, der je nach Wunsch beiderseits des Wagens befestigt werden kann und zum Heben schweren Materials (der Wagen kann für 1,6 km Fahrdraht mitnehmen) dient. Betrieben wird der Kran durch Preßluft, die dem Behälter der Luftdruckbremse entnommen wird. Der Wagen ist mit zwei zweiachsigen »Peckham«-Untergestellen, Rädern von 835 mm Durchmesser, 100 mm-Achsen, Christensen-Luftdruckbremsen ausgerüstet und wird durch vier G. E.-Motoren (je 38 PS, ca. 1000 kg schwer) angetrieben, die nach dem Serienparallelsystem geschaltet werden. Ein zweiter Wagen gleicher Bauart ist noch reichlicher mit Druckluftwinden, Picken, Äxten, Brechstangen, Ketten und Seilen ausgerüstet, um bei Wagenkollisionen alle Hilfs- und Aufräumungsarbeiten ausführen zu können. Beide Wagen sind so eingerichtet, daß man im Winter eine schaufelartige Nase an ihrer Vorderseite befestigen und sie so als Schneepflüge benutzen kann.

Die Beseitigung des Schnees ist ja eine der wichtigsten Fragen, die im Winter an die Betriebsleitung herantreten, und die Kosten für besondere Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Betriebes auch während und kurz nach heftigen Schneefällen machen sich wohl bezahlt. Es fahren selbstverständlich gerade wegen des Schnees viele Leute, die sonst zu Fuß gehen würden. Je nach der Gegend, der relativen Menge des gefallenen Schnees, der Art der vorherrschenden Windrichtung und der Art des Bahnbetriebes, ob reine Straßen-, Vorort- oder Überlandbahn, sind die verschiedenartigsten Spezialwagen zur Reinigung der Gleise im Gebrauch. Bei leichtem Schneefall wird mit Kehrmaschienen guter Erfolg erzielt. Einen Schneefeger, wie er von der jetzt New York City Railway Co. genannten »Metropolitan« in großer Anzahl benutzt wird, zeigt



Fig 227. Reparaturwagen der Old Colony Street Railway Co.

Fig. 228. Gesamtlänge 9,0 m, Breite 2,1 m, Höhe der Dachoberkante über Schiene 3,5 m, der Längsträger über Schiene 1,1 m (besonders hoch, um genügend Raum für die Bürsten zu erhalten), Gesamtgewicht ohne Motoren 6,3 t. Der Betrieb erfolgt durch drei Motoren, von denen zwei mittels einfacher Zahnradübersetzung an den Radachsen angreifen und zum Fahren des Wagens dienen, während der dritte Motor unter Zwischenschaltung Gallscher Ketten die rotierenden Bürsten antreibt. Die Bürsten, zwei an der Zahl, arbeiten in einem Winkel von 45° gegen die Richtung der Wagenachse, und ihre Borsten sind verhältnismäßig kurz geschnitten. Die Fabrikantin des Fegers, die J. G. Brill Co., Philadelphia, wendet kurze Borsten an, weil die Erfahrung lehrt, daß diese sich gleichmäßiger abnutzen als lange Borsten und Schmutz und Schnee gründlicher fortschaffen. Im übrigen räumt die hintere Bürste fort, was die vordere Bürste stehen ließ; die Bürsten sind senkrecht zur Schienenoberkante verstellbar eingerichtet, um der Borstenabnutzung Rechnung tragen zu können. Besondere senkrecht verstellbare, schmale




↑ Staubfängertuch aufgehoben, um Bürste freizulegen. ↑ Schmale Bürste zum Reinigen der Schienenrille

Fig. 228. Schneefeger, gebaut von der J. G. Brill Co., Philadelphia.

[1]) Unter Aufsicht des Direktors Seibel und Wagenmeisters Randlett, denen ich die interessanten Angaben und Photographie verdanke.

Bürsten dienen zum Ausfegen der Schienenrille. Im Innern des kräftig ausgeführten Wagenkastens sind Sandbehälter etc. angeordnet. Fenster in reichlicher Anzahl und Größe gestatten der Mannschaft freien Ausblick nach allen Seiten. In den allerneuesten Wagen für das Stadtinnere hat man aber auf den Schutz des Wagenführers verzichtet und die Plattform wie bei den gewöhnlichen Straßenbahnwagen offen ausgeführt. Im Großstadtbetrieb muß der Führer eben volle Bewegungsfreiheit vor seinem Wagen haben, und mancher unvorsichtige oder unaufmerksame Mensch verdankt sein Leben nur einem schnellen Griff des Wagenführers über die Plattform hinweg.

Fortsetzung folgt.

## Kleine Nachrichten.

### Neue Projekte und Aufträge für Bahnen.

Die Baukommission für die **Strafsenbahn Schaffhausen—Schleitheim** hat mit der Firma Fritz Marti A.-G. in Winterthur einen Vertrag abgeschlossen, betreffend Lieferung des Schienen- und Schwellenmaterials für die Summe von Frs. 227000. H—g.

**Die Schienenlegung der Montreux-Berner Oberlandbahn** ist bis Rougemont vorgerückt und wird bald Saanen erreichen. Mit der Erstellung der elektrischen Leitung von Montbovon bis Château d'Oex ist bereits begonnen worden. Bis Château d'Oex soll die Bahn im Laufe Juni spätestens bis 1. Juli dem Betrieb übergeben werden.

Am 9. Mai fand die **Eröffnung der Wynentalbahn**, die Aarau mit Reinach—Menziken verbindet, statt. H—g.

Am Seealpsee in **Appenzell I.-Rh.** werden derzeit Versuche gemacht, den See zu stauen und den Seespiegel zu heben. Es soll dort ein **Elektrizitätswerk** behufs Kraftgewinnung für die Beleuchtung und den Kleinmotorbetrieb errichtet werden, insofern es gelingt, den See, das heißt die Wassermenge durch Stauung zu vergrößern. Jetzt hat der Alpsee bekanntlich mehrere offene und verborgene Ausflüsse. Die Stauungsvorarbeiten werden unter Leitung des Herrn Sonderegger, Ingenieur, durch die Bauunternehmung Rossi Zweifel, St. Gallen, vorgenommen. H—g.

Architekt Hürlimann in Brunnen reichte der Urner Regierung ein **Projekt für die Erstellung einer grofsen Kraftanlage in Amsteg** behufs Ausnutzung der Wasserkräfte der Reuß und des Kerstelenbaches ein. H—g.

### Bahnbetrieb und -unterhaltung.

In welcher Übertreibung zuweilen **Strafsenbahnbetriebsstörungen** in den Tageszeitungen geschildert werden, mag durch die folgende Nebeneinanderstellung einer Zeitungsnotiz und eines offiziellen Berichtes der Bahngesellschaft beleuchtet werden: Die Elberfelder Zeitung schreibt unterm 12. April: »Heerdt, 9. April. Nicht wenig erschraken die Passagiere eines vorgestern Morgen nach Neuß fahrenden Zuges der ‚Elektrischen', als sich während der Fahrt in der Nähe der Daelenschen Fabrik unter furchtbarem Krachen der Fußboden im Motorwagen plötzlich hob und in Trümmer ging, wobei der auf der Bruchstelle stehende Schaffner fast in die entstehende Öffnung gefallen wäre. Wie sich herausstellte, war ein Teil der Konstruktion des Wagens mit einer hochstehenden Schiene der dortigen Gleiskreuzung in Kollision geraten und infolge des starken Stoßes durch den Fußboden getrieben worden.« Über denselben Unfall schreibt uns die Rheinische Bahngesellschaft: »Der Verlauf des Unfalles war folgender: Beim Fahren eines unserer Motorwagen über eine Gleiskreuzung hat sich vermutlich ein Stein zwischen die querliegende Schiene der Kreuzung und den Zahnradschutzkasten gesetzt. Durch den heftigen Stoß wurde der gußeiserne Zahnradkasten sowie das große Achsenzahnrad zerbrochen. Weitere Beschädigungen am Fußboden oder an der Achse sind überhaupt gar nicht entstanden. Die entstandene Zugverspätung von 30 Minuten ist darauf zurückzuführen, daß die eine Hälfte des großen Achsenzahnrades, das noch auf der Achse fest war, abgenommen werden mußte, um weitere Beschädigungen des Ankerzahnrades zu vermeiden.«

### Elektrische Schiffahrt.

Von der Teltowkanal-Bauverwaltung wurde uns ein **Bericht über Versuche mit elektrischer Treidelei auf dem Teltowkanal**[1]) zur Verfügung gestellt, dem wir folgende interessante Angaben entnehmen:

In der Havelhaltung des Teltowkanales fanden Treidelversuche mittels elektrischer Lokomotive in der Zeit vom 14. Oktober bis 8. Dezember 1903 statt. Der Zweck der Versuche war, erstens die Brauchbarkeit der von den Siemens-Schuckertwerken entworfenen Lokomotive für die besonderen Verhältnisse auf dem Teltowkanal festzustellen, zweitens Messungen über die bei verschiedenen Kahnarten und Belastungen erforderlichen Zugkräfte und Lokomotivleistungen sowie den dabei auftretenden Verbrauch anzustellen. Die Versuchsstrecke ist 1,30 km lang. Für die Versuche wurde auf den nördlichen Leinpfad ein Gleis aus alten Schienen von 22,5 kg lfd. m Gewicht auf eisernen Schwellen mit 1 m Spur verlegt. Der Leinpfad ist auf den freien Strecken durchgängig 2 m breit, unter den drei Brücken hingegen nur 1,5 m. Außerdem ist unter den Brücken das Kanalprofil auf jeder Seite um rund 9 m eingezogen, wodurch an jeder Brücke vier Gleiskurven von 12 m Radius erforderlich wurden.

Die Hauptschwierigkeiten für die Durchführung des Treideleiverkehrs dürften die Häfen bilden. Die Binnenhäfen werden vermittelst über die Einfahrten geführter Leinpfadbrücken gekreuzt, an den Seitenhäfen (Profilverbreiterungen um 10 m) ist die Lokomotive seitlich weiter vom Schleppzug entfernt, wodurch größerer Seitenzug entsteht. Um den Einfluß beider Schwierigkeiten zu zeigen, wurde erstens eine Rampe mit 1 : 20 Steigung eingebaut, zweitens am Anfang der Strecke das Gleis um 10 m parallel landeinwärts verschoben. Der Kanalquerschnitt auf der Versuchsstrecke, die noch nicht auf die richtige Tiefe ausgebaggert war, betrug wegen der Verbreiterung in den Kurven durchschnittlich 75 bis 80 qm, während für den Kanal bei Mittelwasser 75 qm normal sind.

Die Versuche wurden mit Gleichstrom ausgeführt, der in einem provisorischen Kraftwerk erzeugt wurde, in dem eine 50pferdige Lokomobile, die mittels Riemen eine Gleichstromdynamo von 36 KW Normalleistung antreibt, und eine Pufferbatterie von 268 Zellen mit 49 Amperestunden Kapazität aufgestellt war. Die Spannung wurde während der Meßversuche am Schaltbrett konstant auf 550 Volt gehalten. Die Oberleitung, die an Holzmasten mit Auslegern in 3 bis 6 m Höhe aufgehängt war, mußte wegen befürchteter Störungen des erdmagnetischen Observatoriums in Potsdam doppelpolig ausgeführt werden.

Die für die Versuche benutzte elektrische Treidellokomotive, von den Siemens-Schuckertwerken entworfen, Fig. 231 und 232, besitzt ein vorderes Drehgestell, dessen beide Achsen Triebachsen sind und von je einem 8pferdigen Reihenschlußmotor mittels doppelten Stirnradvorgeleges angetrieben werden, und eine hintere freie Lenkachse. Auf dem Gestell befindet sich ein Treidelmast von 2,5 m Länge, der um eine über der Laufachse angebrachte horizontale Welle drehbar ist und an seinem oberen Ende einen Trichter trägt, durch den die Schlepptrosse hindurchführt wird. Die Bewegung des Mastes erfolgt elektrisch durch einen 1pferdigen Motor mittels Stirnrad- und Schraubenvorgeleges. Die Schlepptrosse ist um eine Seiltrommel geschlungen, deren Drehung gleichfalls elektrisch durch einen 2½pferdigen Motor mittels Schneckenradvorgeleges bewirkt wird. Die Trommel ist nicht fest auf ihrer Welle angebracht, sondern mit ihr durch eine Reibungskupplung verbunden, die bei einer Zugkraft von 1150 kg im Schleppseil auslöst, so daß für die Standfestigkeit gefährliche Beanspruchungen der Lokomotive vermieden werden. Sämtliche Bewegungen der Lokomotive und ihrer Hilfsapparate erfolgen mithin elektrisch, so daß dem Führer nur die Handhabung von drei Schaltern für die Fahrt, die Bewegung der Trommel und des Treidelmastes obliegt. Der Führerstand befindet sich vorn und ist allseitig geschlossen, aber mit Fenstern versehen, die eine Beobachtung der Strecke sowie des geschleppten Schiffszuges gestatten. Die Steuerung der Fahrmotoren erfolgt in der bei Straßenbahnen üblichen Weise mittels eines Fahrschalters, durch den die Motoren und Widerstände anfangs hintereinander, später parallel geschaltet sind, so daß zwei Hauptfahrgeschwindigkeiten entstehen. Das Gewicht der Lokomotive beträgt ca. 6,5 t, von denen je 2800 auf die beiden Triebachsen, der Rest auf die Laufachse entfällt.

Für die Versuche wurden folgende Kähne benutzt.

1. Oderkahn 53,83 m lang, 8,13 m breit, geeicht auf 503 t; Leergewicht 140 t, Nutzlast bei 1,61 m Tiefgang 440 t.
2. Berliner Maßkahn 49,84 m lang, 7,38 m breit, geeicht auf 372 t; Leergewicht 100 t, Nutzlast bei 1,43 m Tiefgang 320 t.
3. Finowkahn I 40,03 m lang, 4,60 m breit, geeicht auf 225 t; Leergewicht 60 t, Nutzlast bei 1,55 m Tiefgang 190 t.
4. Finowkahn II 40,20 m lang, 4,60 m breit, geeicht auf 181 t; Leergewicht 50 t, Nutzlast bei 1,35 m Tiefgang 154 t.

Die Versuche begannen mit Vorversuchen, zunächst mit der leeren Lokomotive. Es ergaben sich mehrere Mängel in der Konstruktion des Laufwerkes, besonders durch die zu geringe Belastung der Laufachse, nach deren Beseitigung keine weiteren Schwierigkeiten mehr auftraten. Die Lokomotive verbrauchte bei der Leerfahrt ca. 4,5 Amp., 550 Volt bei 5 km und ca. 8,5 Amp. 550 Volt bei 9 bis 10 km Geschwindigkeit.

Es wurden dann nacheinander Fahrten mit einzelnen leeren Kähnen und dann mit Schleppzügen aus leeren Kähnen gemacht; hierbei ergab sich, daß die Steuerfähigkeit der leeren Fahrzeuge besonders bei ganzen Zügen nicht ausreichte, um ein Heranziehen der Kähne an das Ufer zu verhindern, wenn die Schlepptrosse in üblicher Weise an einem im vorderen Teil der Kähne befindlichen Treidelmast befestigt war; das

[1]) Ein ausführlicher Bericht befindet sich in Glasers Annalen Nr. 643 vom 15. April 1904 in dem Vortrag von Erich Block, »Elektrische Treideleiversuche und Einführung des elektrischen Schleppbetriebes auf dem Teltowkanal«.

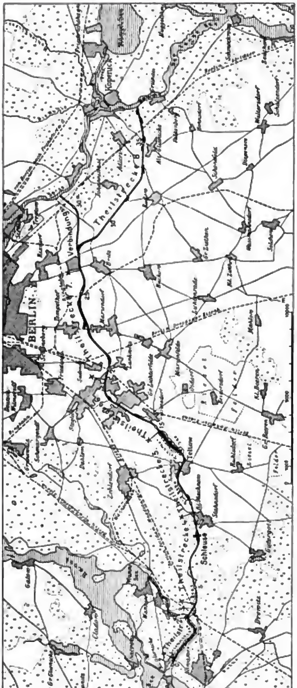



Fig. 229. Lageplan des Teltowkanals.



Fig. 230. Vorbeifahren des Schleppzuges an anderen Kähnen (Treidelbaum gehoben).

daß die Steuerfähigkeit der Schiffe infolge des immer schräger werdenden Zuges allmählich immer stärker abnahm, bis die Kähne ans Ufer gezogen wurden. Eine Schlepptrossenlänge von ungefähr 75 m wurde als die vorteilhafteste festgestellt.

Auch mit verschiedenen Seillängen zwischen den einzelnen Schiffen eines Schleppzuges wurden Versuche gemacht, aus denen aber eine wesentliche Einwirkung der Seillänge auf den Fahrwiderstand sich nicht ermitteln ließ; jedenfalls ist eine nicht zu große Verbindungstrosse —

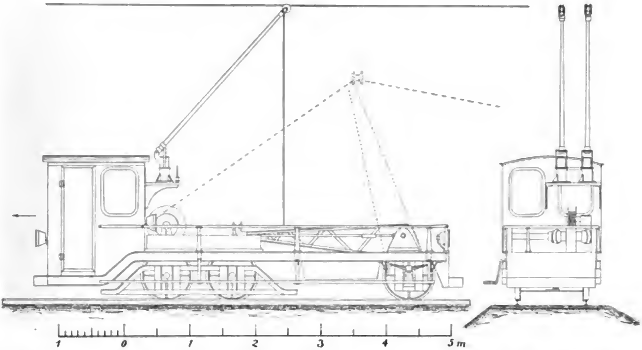



Fig. 232. Schematische Darstellung der elektrischen Treidellokomotive für den Teltowkanal, gebaut von den Siemens-Schuckertwerken.



Fig. 233. Schleppen mit gesenktem Treidelbaum.

Im Berichtsjahre wurden im Betriebe 1484 Personen leicht, 179 Personen schwer verletzt und 13 Personen getötet. Von den insgesamt zu Unfall gekommenen 1676 Personen ist bei 12 getöteten, 156 schwer verletzten und 1163 leicht verletzten Personen eigenes Verschulden, bei 19 schwer verletzten und 282 leicht verletzten Personen fremdes Verschulden festgestellt worden; bei 1 getöteten Person, 2 Schwerverletzten und 9 Leichtverletzten war Krankheit die Ursache zum Unfall, während in den übrigen 32 Fällen die Ursache ungewiß blieb.

Die im Laufe des Jahres 1903 ausgezahlten Haftpflichtabfindungen sowie die Rentenverbindlichkeiten haben zusammen eine Ausgabe von M. 220 328,76 verursacht.

Im Dienste der Gesellschaft, deren Vorstand 4 Direktoren bilden, waren am Schlusse des Berichtsjahres: 1 Oberingenieur des Werkstättendienstes, 1 Oberingenieur des Maschinendienstes, 2 Syndici, 1 Oberbetriebsingenieur, 1 Oberverkehrsinspektor, 1 Generalsekretär und 1 Vertrauensarzt, sodann im Hauptbureau 127 Personen; bei der Beaufsichtigung der Bahnhöfe, des Betriebes und der Betriebsausrüstungen: 1 Oberkontrolleur, 8 Betriebsinspektoren und Gehilfen, 18 Bahnhofsvorsteher, 53 Bahnhofsassistenten und Bahnhofsgehilfen, 1 Oberwagenwäscher und 282 Wagenwäscher = 363 Personen, im Betriebs- und Fahrdienste: 10 Revisoren, 24 Expeditoren, 90 Fahrmeister und Kontrolleure, 19 Kassenschaffner, 2611 Schaffner, 2596 Fahrer, 1 Oberkutscher, 27 Kutscher, 36 Rangierer, 7 Oberbahnwärter, 117 Bahnwärter, 33 Weichensteller und 9 Pflugeinsetzer = 5580 Personen beschäftigt. In den vorstehenden Zahlen sind mitenthalten 4 Bahnhofsassistenten und Gehilfen, 18 Kontrolleure, Fahrmeister, Expeditoren und Revisoren, 197 Schaffner, 199 Fahrer, 4 Rangierer, 21 Wagenwäscher, 21 Bahnwärter = 464 Personen, die bei der Westlichen und Südlichen Berliner Vorortbahn Dienste leisten, und für welche die Gehälter usw. der Gesellschaft erstattet werden.

Bei der Instandhaltung des Hufbeschlages, der Pflege und Fütterung der Pferde wurden beschäftigt: 2 Schmiede, 1 Aufhalter, 1 Krankenwärter, 10 Stalleute, 3 Stallwächter, 1 Bodenarbeiter, sodann bei der Fourageanfuhr: 1 Fouragekutscher = 19 Personen, ferner in den Werkstätten und in der Materialienverwaltung bei der Unterhaltung der Wagen, Geschirre und dergleichen 15 Beamte, 5 Meister, 2 Maschinisten, 774 Handwerker und Arbeiter, 2 Pförtner, 1 Nachtwächter = 799 Personen; für den Weichenbau in der Werkstatt: 3 Techniker, 2 Meister, 48 Schlosser, Schmiede und Arbeiter; bei der Überwachung der Betriebsfähigkeit und Instandhaltung der Wagen auf den Bahnhöfen: 5 Betriebsingenieure, 1 technischer Betriebsassistent, 4 Wagenrevisoren, 18 Wagenmeister, 30 Oberschlosser, 450 Handwerker und Arbeiter = 508 Personen; bei der Unterhaltung der Bahnanlagen und Hochbauten einschl. der elektrischen Anlagen: außer den schon angeführten 5 Betriebsingenieuren 4 Ingenieure, 9 Bahnmeister, 6 Oberleitungsrevisoren, 6 Oberschlosser, 30 Schlosser, 18 Turmwagenkutscher, 18 Weichenrevisoren = 91 Personen. Außerdem wurden 20 Personen im technischen Bureau und 272 Vorarbeiter und Arbeiter für Hoch- und Bahnbauten sowie bei der Gleiseerneuerung beschäftigt. Die Bezüge dieser gelangten auf die betreffenden Bautitel zur Verbuchung. Insgesamt standen im Dienst 7841 Personen gegen 7339 und 303 Bauarbeiter, zusammen 7642 in 1902. Der Zugang von 199 Personen ist auf Betriebserweiterungen und Vermehrung des Werkstättenpersonals zurückzuführen.

Die Gesamtausgaben auf Lohn- und Gehaltkonto betrugen M. 7 321 738,88 gegen 7 013 058,27 im Vorjahre.

| Die Einnahmen betrugen: | 1903 | 1902 | 1901 | 1900 |
|---|---|---|---|---|
| 1. für die Beförderung von Personen | | | | |
| a) auf Grund von Fahrscheinen | 25 424 840,60 | 24 138 412,60 | 24 081 130,12 | 22 795 761,02 |
| b) » » » Zeitkarten | 3 428 527,62 | 3 018 512,47 | 2 421 036,41 | 1 567 456,35 |
| c) Arbeiterwochenkarten | 34 793,50 | 34 680,50 | 38 780,50 | 174 605,00 |
| zusammen | 28 888 161,72 | 27 191 605,57 | 26 540 956,03 | 24 537 822,37 |
| 2. für den Verkauf von Dünger | 707,65 | 4 370,91 | 18 479,90 | 34 399,30 |
| 3. » Plakatmiete | 84 000,00 | 84 000,00 | 67 200,00 | 67 200,00 |
| 4. » Pächte und Mieten | 52 272,32 | 34 894,95 | 35 503,91 | 27 828,78 |
| 5. » Verschiedenes | 449 406,02 | 313 853,76 | 339 725,43 | 275 739,17 |
| 6. » Benutzung diesseitiger Gleise durch andere Gesellschaften | 46 631,44 | 43 275,78 | 55 549,90 | 48 643,04 |
| | 29 521 179,15 | 27 672 000,97 | 27 057 415,17 | 24 991 032,66 |

| Die Ausgaben betrugen: | 1903 Betrag | 1903 in % der Ausgabe | 1902 Betrag | 1902 in % der Ausgabe |
|---|---|---|---|---|
| 1. für Gehälter und Löhne | 7 321 738,88 | 46,03 | 7 013 058,27 | 45,73 |
| 2. » verwendetes Futter- und Streumaterial | 44 700,70 | 0,28 | 279 144,29 | 1,82 |
| 3. » Dienstkleiderunterhaltung und Reparatur | 31 792,85 | 0,20 | 22 766,00 | 0,14 |
| 4. » Unterhaltung und Reparatur der Wagen | 2 327 085,15 | 14,62 | 1 740 114,88 | 11,35 |
| 5. » Unterhaltung der Akkumulatoren | — | — | 90 174,08 | 0,59 |
| 6. » Hufbeschlag, Schmiedelöhne und Arzneien | 8 333,41 | 0,05 | 28 364,32 | 0,18 |
| 7. » Unterhaltung des Inventars | 28 539,90 | 0,18 | 48 768,41 | 0,32 |
| 8. » Schneeräumen | 8 734,55 | 0,05 | 25 386,08 | 0,17 |
| 9. » Bureau-, Hof- und Bahnreinigung | 220 659,15 | 1,39 | 258 087,29 | 1,68 |
| 10. » Feuerungsmaterial | 20 748,88 | 0,13 | 29 815,11 | 0,19 |
| 11. » Beleuchtung einschließlich des Materials und Unterhaltung der Lampen | 62 209,61 | 0,39 | 63 902,92 | 0,42 |
| 12. » Drucksachen, Formulare, Fahrscheine | 67 458,51 | 0,42 | 80 707,96 | 0,53 |
| 13. » Bureaubedürfnisse | 13 419,34 | 0,08 | 14 833,56 | 0,10 |
| 14. » Reisekosten, Tagegelder, Kosten der Generalversammlung, sowie Gerichts-, Notariats- und Stempelkosten und andere besondere Ausgaben | 27 135,16 | 0,17 | 151 766,35 | 0,98 |
| 15. » Unterhaltung der Gebäude | 36 192,80 | 0,23 | 36 480,04 | 0,24 |
| 16. » Unterhaltung des Bahnkörpers | 909 700,48 | 5,72 | 668 100,19 | 4,36 |
| 17. » Steuern und Abgaben | 458 004,11 | 2,88 | 597 730,55 | 3,90 |
| 18. » Pächte und Mieten | 80 382,66 | 0,49 | 62 473,97 | 0,41 |
| 19. » Versicherungsgebühren und Umlagen der Straßenbahn-berufsgenossenschaft | 117 597,21 | 0,74 | 96 872,61 | 0,63 |
| 20. » Verschiedenes | 28 727,93 | 0,18 | 41 651,28 | 0,27 |
| 21. » Mitbenutzung der Gleise anderer Gesellschaften | 76 053,41 | 0,48 | 90 328,65 | 0,58 |
| 22. » Stromlieferung | 3 538 521,25 | 22,25 | 3 451 275,07 | 22,51 |
| 23. » Wohlfahrtseinrichtungen | 477 851,28 | 3,04 | 446 385,79 | 2,90 |
| | 15 905 587,22 | 100,00 | 15 338 376,67 | 100,00 |
| **Wiederholung:** | | | | |
| Summe der Einnahmen | 29 521 179,15 | | 27 672 000,97 | |
| » » Ausgaben | 15 905 587,22 | | 15 338 376,67 | |
| Bleibt Überschuß | 13 615 591,93 | | 12 333 624,30 | |
| Der Prozentsatz der Ausgaben zu den Einnahmen beträgt demnach | 53,88 % | | 55,41 % | |

und nach dem neuesten Stande der Technik und mustergültig durchgeführt; alles Wissenswerte ist (meistens auf Tafeln) zeichnerisch dargestellt und der Bauvorgang an einer Anzahl eingestreuter Photographien erläutert. Hieran schließt sich eine ebenso eingehende Beschreibung der Unterstationen und des Hochspannungs- und Verteilungsnetzes.

Die den zweiten Teil des Werkes bildende Beschreibung der städtischen elektrischen Straßenbahn setzt mit einem geschichtlichen Überblick ein, der eine treffende Schilderung gibt von den ganz außerordentlichen Schwierigkeiten, mit denen die Ausgestaltung des Straßenbahnnetzes in der österreichischen Hauptstadt zu kämpfen hatte, und die zum Teil durch das Fehlen eines Kleinbahngesetzes veranlaßt sind. Die sich hieran anschließende technische Beschreibung ist nicht sehr vollständig; man vermißt die Hervorhebung des von anderen Bahnen Abweichenden und findet zu viel Landläufiges und Normales beschrieben. Gut ist eine Zahlentafel der Abmessungen der Betriebsbahnhöfe, jedoch fehlt eine eingehendere Beschreibung der Betriebsbahnhöfe und Werkstätten. Die Anlagen dieser Art bieten heute, wo Stromleitung und Betriebsmittel sich überall fast gleichen, das dankbarste Gebiet für eine Veröffentlichung. Die Abbildungen dieses Teiles des Buches bestehen zu einem Teil aus Bildstöcken der Wagenausrüstung, die nach Photographien gefertigt und von der Firma Siemens & Halske zur Verfügung gestellt sind; sie erheben sich nicht im mindesten über das in Katalogen übliche und wären besser weggeblieben. Gut ist die Darstellung der Gleisführung am Schottenring; derartige Darstellungen hätten wir gern mehr gesehen. Die photographischen Abbildungen der Straßenbilder waren dagegen entbehrlich. Von der Betriebsführung ist fast nichts gesagt. Ein Urteil, wie das des Schlußwortes, daß die Stadt Wien gegenwärtig die technisch einwandfreieste Straßenbahnanlage der Welt besitzt, sollte man lieber dritten Personen überlassen.

Für die Beurteilung muß allerdings berücksichtigt werden, daß ür die Bearbeitung des Stoffes nur ein kurzer Zeitraum zur Verfügung tand, und daß Betriebsbeamte oft nicht die Muße zur literarischen 'ertiefung finden.

Mit Rücksicht auf den wertvollen ersten Teil empfehlen wir die chrift allen denen, die sich für Dampfkraftanlagen interessieren oder it deren Planung zu tun haben. Wir empfehlen aber auch allen den tadtverwaltungen, die eigene Elektrizitätswerke besitzen und eine eschreibung derselben bisher noch nicht herausgegeben haben (und s ist leider weitaus die Mehrzahl), das Beispiel der Stadt Wien zur acheiferung.

Schimpff.

**Eisenbahnen in den Tropen.** Spurweiten, Bau und Betrieb. Von ehl. VIII S. und S. 1 bis 241 in Groß-Oktav. Berlin 1902, Franz emenroth. Preis geb. M. 7.

Das vorliegende Werk enthält Angaben über die Kosten für die rarbeiten, den Bau und den Betrieb von Bahnen mit Meterspur in silien. Durch umfangreiche Rechnungen sucht der Verfasser zu mitteln, wie sich diese Kosten bei Bahnen mit Spurweiten von 75 l 60 cm ändern, um daraus einen Vergleich für die Bauwürdigkeit Linien verschiedener Spurweiten abzuleiten. Mit Rücksicht darauf, die tropischen und subtropischen Teile Brasiliens große Ähnlichkeit den gleichgelegenen Ländern des afrikanischen Kontinents aufsen, wird empfohlen, die gewonnenen Ergebnisse auch für diese gültig anzusehen.

Ob diese Annahme richtig ist, soll hier nicht weiter untersucht den; im folgenden soll lediglich die Umwandlung der für Metergewonnenen Erfahrungssätze auf Bahnen geringerer Spurweite näher Auge gefaßt werden.

Die Vergleichung beruht auf folgender Voraussetzung: die dem nde angepaßte Trace der Meterspur ist als Basislinie für die Tracen kleineren Spuren anzusehen, d. h. die Geraden der verschiedenen n fallen aufeinander, weisen jedoch verschiedene Längen auf, da den kleineren Spuren die Krümmungshalbmesser kleiner werden en; ein solcher Vergleich ist nicht anwendbar zwischen Meter- und Normalspur. Leider bleibt der Verfasser den Beweis für Behauptung schuldig, vermutlich aus dem einfachen Grunde, weil ch nicht erbringen läßt. In stark geneigtem Gelände wird man llos bei den kleinsten Spurweiten die Möglichkeit, bedeutend re Halbmesser anwenden zu können, stets ausnutzen, um die Trace tlich anders auszugestalten als bei der Meterspur. Selbst dann, wenn die obige Voraussetzung als richtig ansieht, wird man sich trotzicht überall mit der Ermittlung der Vergleichswerte einverstanden n können. Zwei Beispiele mögen zeigen, wie der Verfasser bei überstellung der Baukosten vorgeht. Auf S. 99 wird ausgeführt den Betrieb erforderlichen Hochbauten verhalten sich wie die azitäten; diese verhalten sich annähernd wie die Spurweiten, rhalten sich die Kosten der Hochbauten für die drei möglichen wie 100 : 75 : 60. Ferner wird auf S. 102 bei den technischen iten entwickelt: am Hange ist die Arbeit auf dem Felde für maleren Spurweiten beschwerlicher und kostspieliger als für die ur; auch sind die Kosten für jene deshalb größer, weil man erst die Meterspur tracieren und daraus die Tracen für die ren Spuren ableiten muß. Die Kosten verhalten sich im Geie 100 : 117 : 123, im Flachlande wie 100 : 110 : 114. Diese Beispiele dürften genügen, um ein Urteil über die Methode des rs zu gewinnen; das Endergebnis lautet: die Kosten der 75 cm-

und Tafel 28.)* Die Schienenenden werden durch eine Platte elastisch unterstützt, zum Zwecke, eine Stufenbildung an der Stoßstelle möglichst zu vermeiden.

### 2. Stromzuleitung.

**A Protected Sectional Third-Rail System of electric Traction.** (Eng. News 31. März 1904. S. 301.)* Die seitlich neben dem Gleis vorgesehene Leitungsschiene ist, mit dem Kopf nach unten, derart auf ihren Trägern verlegt, daß eine Berührung ausgeschlossen ist. Sie ist nicht auf der ganzen Gleislänge, sondern nur streckenweise derart verlegt, daß sie gewöhnlich stromlos ist und nur dann Strom führt, wenn der Wagen sich in dem betreffenden Streckenabschnitt befindet. Eingehende Erläuterung dieser Betriebsart an einem Beispiel.

**A new System of Current Collecting for heavy electric Traction Lines.** Von H. Somach. (Street R. Journ. 23. April 1904. S. 632.)* Ausführliche Beschreibung des Stromabnahmesystems Oerlikon und seiner Anwendung auf der Versuchsstrecke.

**Nochmals die neue Stromführungsanlage, System Oerlikon.** Von E. Huber, H. (Z. f. Transp. 1. Mai 1904. S. 229.)

## C. Bau der Fahrzeuge.

### 2. Das Fahrzeug an sich.

**Tramcar wheels and tyres.** By R. H. Simpson. (The Light Railway and Tramway Journal 8. Jan. 1904. X. S. 42.) Über die zweckmäßigsten Durchmesser von Rädern für Straßenbahnwagen. Betrachtungen über Stahlbandagen- und Hartgußräder und deren Betriebskosten. Erfahrungen über die Fabrikate einiger Firmen.

**Track Inspection Car on the Northern Railway of France.** (Eng. News 24. März 1904. S. 290.)* Beschreibung des Inspektionswagens mit besonderer Darstellung des Instrumentes zur Prüfung der Schienenlage nebst Angabe von Schaulinien, die mit dem Instrument während der Fahrt auf verschiedenen Strecken aufgenommen sind.

**Petrol electric Coach on the N. E. R.** (Eng. 22. April 1904. S. 420.)* Die Elektromotoren eines auf zwei Drehgestellen angeordneten Personenwagens von 16 m Kastenlänge werden von einer durch Petroleummotor angetriebenen Dynamomaschine gespeist.

**Electric Auto Cars. North Eastern Railway.** (Railr. Gaz. 29. April 1904. S. 325.)* Länge des Wagens 16 m. Platzzahl 52. Personenabteil mit Endeingängen. Motorabteil enthält einen 80 PS-Petroleummotor (420 bis 480 Umdr.), unmittelbar gekuppelt mit einem Doppelschluß-Gleichstromgenerator von 55 KW Leistung. Spannung 300 bis 550 Volt. Erregermaschine von 3,75 KW Leistung mit Riemenantrieb. Antrieb der Wagenachsen durch zwei Westinghouse-Gleichstrommotoren von je 55 PS Nennleistung.

**Car for high Speed Traction.** (Street R. Journ. 30. April 1904. S. 668.)* Von der Wagenbauanstalt von Stephenson ist ein sechsachsiger Triebwagen von 18,75 m Länge hergestellt worden, der für besonders schnelle Fahrt geeignet sein soll. Radstand der äußeren Drehgestellachsen 3150 mm, Raddurchmesser 914 mm. Gewicht eines Drehgestells 8,6 t, des Gesamtwagens ohne elektrische Ausrüstung 34,5 t.

**Side-Door Steel suburban Cars for the Illinois Central Railroad.** (Street R. Journ. 30. April 1904. S. 661.)* Ausführliche Beschreibung der Wagen.

**Versuche über die Desinfektion von Eisenbahnpersonenwagen mit Formalin.** Von Prof. Dr. Alois Lode. H. (Z. f. Transp. 1. Mai 1904. S. 232.) Versuchsergebnisse nebst Besprechung von Methoden und Apparaten zur Desinfektion. Maßregeln für das Abdichten des Innenraumes und für das Desinfizieren.

### 3. Elektrischer Antrieb.

**Westinghouse Nr. 85 Railway Motor.** (Street R. Journ. 23. April 1904. S. 636.)* Zeichnung und ausführliche Beschreibung des Gleichstrommotors. Leistung: dauernd 60 Amp. bei 300 Volt, 55 Amp. bei 400 Volt Spannung (nach der üblichen Leistungsbezeichnung 75 PS). Gewicht des Motors mit den Zahnrädern 2000 kg, ohne Zahnräder 1800 kg, des Läufers 450 kg. Gewicht einer Wagenausrüstung mit zwei Motoren 4900 kg, mit vier Motoren 9850 kg.

**Electric Motors, their Theory and Construction.** Von H. M. Hobart. (Fortsetzung.) (Tract. a. Transm. Mai 1904. S. 34.)* Erwärmung eines 10 PS-Drehstrommotors von Schwartzkopff (nach E. T. Z.). Beispiele von Drehstrommotoren: 100 PS-Motor der Allmänna Swenska Elektriska Aktiebolaget, 185 PS-Motor und 200 PS-Motor von Allioth, 5 PS-Motor und 220 PS-Motor von Dick, Kerr & Co. (Zani). Angabe aller Daten.

### 4. Bremsen.

**Die elektromagnetische Westinghousebremse.** Von R. Braun. (Zeitschr. f. Kleinb. Mai 1904. S. 320.)* Nachteile der gewöhnlichen Radreifenbremse (Zunahme der Bremswirkung bei abnehmender Geschwindigkeit, daher Festbremsen der Räder). Nachteile der gewöhnlichen und der elektromagnetischen Schienenbremse (prozentual große Abnutzung). Die neue Bremse ist eine Vereinigung von Radreifen- und elektromagnetischer Schienenbremse (Kraftübertragung von dem Bremsschuh nach dem Bremsbacken durch ein Gestänge; Vorzüge: selbsttätige Anpassung des Bremsdrucks, geringe Abnutzungen).

### 5. Beleuchtung, Heizung und Lüftung.

**Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge nach dem System Vicarino.** Von Prof. Dr. Rußner. (Umschau Nr. 16, 16. April 1904. S. 304.)* Kurze Beschreibung der zur Beleuchtung dienenden Vorrichtungen. Dynamomaschine, von der Wagenachse angetrieben, arbeitet auf eine Sammlerbatterie, die bei Stillstand oder langsamer Fahrt die Beleuchtung übernimmt. Zum An- bzw. Abschalten der Dynamo und Batterie dient ein Schalter, der im wesentlichen aus einem Elektromagneten mit zweierlei Drahtwindungen besteht. Um ein Ansteigen des Stromes über den normalen Wert zu verhindern, wird das Magnetfeld der Dynamo geschwächt. Diese Beleuchtungsart ist bei einigen Bahnen bereits in Anwendung.

## D. Arbeitsgewinnung und -übertragung.

### 1. Beschreibung ganzer Anlagen.

**Die Neckarwerke Altbach-Deizisau.** Von S. Herzog. (Schweiz. E. T. Z. 2. Jan. 1904. S. 8.; 16. Jan. 1904. S. 25; 30. Jan. 1904. S. 38; 13. Febr. 1904. S. 57.)* Beschreibung des Kraftwerkes und des Verteilungsnetzes. Drei Turbinenaggregate von je 120 PS eff. Als Reserve eine 1000pferd. liegende Tandemdampfmaschine. Drehstrom von 10000 Volt wird für den Gebrauch auf 2 × 120 Volt Wechselstrom für Licht und 230 Volt Drehstrom für Kraftzwecke herabtransformiert.

**The Canadian Pacific Railway Shops at Montreal.** I. (Eng. Rec. 19. März 1904. S. 352.)* Kraftanlage und elektrische Anlage mit Umformerstationen, Wasserversorgung, Heizung der Gebäude, Allgemeine Angaben über die Bauart.

### 2. Gewinnung der mechanischen Arbeit.

**The Cranford Plant of the Public Service Corporation of New Yersey.** (Eng. Rec. 19. März 1904. S. 355.)* Darstellung der stehenden Dampfmaschinen und der Rohre für die Dampfleitung. Eingehende Erläuterung der Dampfkesselanlage.

**Die Fortleitung des überhitzten Wasserdampfes.** Von Dr.-Ing. Otto Berner. (Schluß.) (Z. d. V. D. I. 16. April 1904. S. 560.) Klarstellende Zusammenfassung der für die Fortleitung des überhitzten Wasserdampfes maßgebenden Gesichtspunkte: Abhängigkeit des Wärmeverlustes von der Dampftemperatur, von der Dampfgeschwindigkeit, dem Rohrdurchmesser. Einfluß der Rohrleitung auf die Wärmeersparnis durch die Dampfüberhitzung (Ersparnis an Kohle bis 5% gegenüber Naßdampf). Es ist zweckmäßig, bei überhitztem Dampf größere Geschwindigkeiten anzuwenden als bei gesättigtem.

**Ölabscheider für Abdampf und Kondensationswasser.** Von H. Kühl. (Z. d. V. D. I. 16. April 1904. S. 551.)* Besprechung verschiedener Konstruktionen zur Entölung des Abdampfes und Absonderung des Öles aus dem Kondensat.

### 3. Umwandlung der mechanischen Arbeit in elektrische.

**Wie ist ein größeres Projekt für eine elektrische Licht- und Kraftanlage abzufassen?** Von S. Heinrich. (Schweiz. E. T. Z. 2. Jan. 1904. S. 6 und 16. Jan. 1904. S. 17.) Kurze Anleitung zur Aufstellung von Projekten. Schema für die Kostenberechnung. Angaben für die darin aufzuführenden Positionen. Gesichtspunkte für Aufstellung des Erläuterungsberichtes, der Lieferungsbedingungen, der Betriebs- und Rentabilitätsberechnung. Aufzählung der anzufertigenden Zeichnungen.

**The Design of Alternators.** Von H. F. Parshall und H. M. Hobart. (Fortsetzung.) (Tract. a. Transm. Mai 1904. S. 23.)* Berechnung der Regelung der Erregung.

## E. Bahnbetrieb und -unterhaltung, Verkehrswesen.

**Costs of Transportation by Rail and Water.** (Eng. Rec. 19. März 1904. S. 345.) Vergleich der Transportkosten von Massengütern, unter besonderer Berücksichtigung des Eriekanals, auf Wasserwegen und Eisenbahnen. Folgerungen aus den erhaltenen Resultaten für die Entwicklung des Kanalnetzes.

**Über die bauliche Entwicklung der Berliner Eisenbahnen im letzten Jahrzehnt.** Von Kumbier (Glaser 1. April 1904. S. 121.)* Angaben über die Verkehrsentwicklung von 1890 bis 1901.

**The Mersey electric Railway.** (Railr. Gaz. 1. April 1904. S. 257.)* Angabe einiger Ergebnisse des elektrischen Betriebes gegenüber dem Dampfbetrieb. Steigerung der Zugkilometer von wöchentlich 9500 auf 24000. Reisegeschwindigkeit jetzt 32, früher 24 km. Kohlenverbrauch für die KW-Std., am Schaltbrett gemessen, unter 1,8 kg. Kosten der KW-Std. 3 Pf. (wohl nur der Materialverbrauch.) Zugförderungskosten für den Zugkilometer (Zuglänge 70 m, Zuggewicht 105 t) rd. 36 Pf. (ausschließlich der Gehälter des Zug-